ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГІЯ

ВОЛОКНИСТЫХЪ ВЕЩЕСТВЪ.

ЛЕКЦІИ,

читанныя въ Харьковскомъ Технологическомъ Институтѣ

ПРОФЕССОРОМЪ

А. П. ЛИДОВЫМЪ.

Cons.
Special
TP
993
L71
1893

ХАРЬКОВЪ.

Типографія Адольфа Дарре, Рыбная ул., № 28.

1893.

Магазинъ
Иностранныхъ и Русскихъ
Книгъ
И. А. Брейтигама

По опредѣленію Учебнаго Комитета Харьковскаго Технологическаго Института печатать разрѣшается. Харьковъ, 13 Февраля 1893 года.

Директоръ *В. Кирпичевъ.*

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Стр.
Оглавленіе	III
Предисловіе	VII
Историческій обзоръ	1.
Составъ, физическія и химическія свойства хлопка	6.
„ „ „ „ „ льна	11.
„ „ „ „ „ пеньки	12.
„ „ „ „ „ джута	13.
„ „ „ „ „ рами	14.
„ „ „ „ „ шерсти	15.
„ „ „ „ „ шелка	19.
Искусственныя волокнистыя вещества	23.
Вода въ крашеніи	24.
Вспомогательныя вещества, употребляемыя при бѣленіи, крашеніи и ситцепечатаніи:	
Кислоты и щелочи	29.
Растворители и очистители	36.
Окислители и возстановители	39.
Глиноземныя протравы	49.
Желѣзныя „	60.
Хромовыя „	63.
Оловянныя „	66.
Марганцовыя „	68.
Мѣдныя „	69.
Свинцовыя „	69.
Сурьмяныя „	70.
Мышьяковыя „	71.
Хлоръ, какъ протрава	71.
Сѣра „ „	72.
Сѣрнистые металлы, какъ протрава	72.
Пигменты, какъ протрава	73.
Турнантовое и ализариновое масла	73.
Дубильныя вещества	79.
Закрѣпители протравъ	84.
Загустители и вещества, употребляемыя для аппретуры	86.
Бѣленіе хлопчатобумажныхъ издѣлій	93.
„ льняныхъ издѣлій	114.

Стр.

Бѣленіе джута . . . . . 119.
Мойка грязной шерсти и бѣленіе шерстяныхъ издѣлій. . . . . 122.
Отварка и бѣленіе шелка. . . . . 130.
Теорія окрашиванія. . . . . 133.
Крашеніе безъ протравъ:
Крашеніе индиго или кубовое крашеніе . . . . . 137.
„ чернымъ анилиномъ. . . . . 155.
„ азокрасками . . . . . 163.
„ канариномъ . . . . . 172.
„ минеральными красками. . . . . 173.
„ съ протравами:
„ кашу. . . . . 177.
„ камешемъ и другими деревянными красками 182.
„ эозиномъ. . . . . 190.
„ ализариномъ или пунцовое крашеніе . . . 191.
„ анилиновыми пигментами . . . . . 207.
Пробныя окрашиванія . . . . . 212.
Ситцепечатаніе:
Узорчатая расцвѣтка тканей; ручная набивка. . . . 217.
Устройство машинъ, печатающихъ рельефными набивными формами: пломбины и перротины . . . . 221.
Устройство ситцепечатныхъ машинъ: одновальной, многовальной и для двухсторонняго печатанія. 223.
Установка валовъ и пріемы работы . . . . . 230.
Приготовленіе загустокъ и варка красокъ . . . . . 232.
Узорчатая расцвѣтка вытравкой тканей, окрашенныхъ:
въ пунцовый цвѣтъ. . . . . 237.
„ кубовый. . . . . 242.
азокрасками . . . . . 244.
въ цвѣтъ бистръ. . . . . 245.
Узорчатая расцвѣтка резервомъ тканей, окрашиваемыхъ:
индиго. . . . . 246.
чернымъ анилиномъ. . . . . 250.
ализариномъ . . . . . 252.
Составъ и закрѣпленіе заварныхъ красокъ . . . . . 259.
Запарныя краски. . . . . 265.
Устройство прерывно- и непрерывно-дѣйствующихъ запарныхъ аппаратовъ . . . . . 268.
Запарныя краски съ полигенетическими пигментами . 273.
Альбуминныя и казеиновыя запарныя краски . . . . 284.
Запарныя краски, закрѣпляемыя на ткани дѣйствіемъ окислителей . . . . . 286.
Запарныя краски, закрѣпляемыя на ткани дѣйствіемъ возстановителей. . . . . 288.

Стр.

Запарныя краски, закрѣпляемыя на ткани при помощи таннина . . . . . 293.
Минеральныя запарныя краски . . . . . 294.
Обработка ткани послѣ печати . . . . . 295.
Узорчатая расцвѣтка шерстяныхъ тканей . . . . . 297.
„ „ шелковыхъ тканей . . . . . 299.
Аппретура тканей . . . . . 302.
Главныя основанія и пріемы качественнаго изслѣдованія красокъ на ткани . . . . . 311.
Пріемы количественнаго опредѣленія красокъ и протравъ на ткани 336.
Литература на русскомъ и иностранныхъ языкахъ по химической технологіи волокнистыхъ веществъ . . . . . 339.
Списокъ чертежей . . . . . 345.
„ образцовъ. . . . . 348.
Алфавитный списокъ предметовъ . . . . . 350.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/khimicheskaiatek00lido

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Издаваемый краткій курсъ химической технологіи волокнистыхъ веществъ представляетъ сборникъ лекцій, читанныхъ въ теченіе 1890—1893 г.г. въ Харьковскомъ Технологическомъ Институтѣ.

Касаясь только основъ этого обширнаго отдѣла химической технологіи сообразно съ тѣмъ количествомъ времени (2 часа въ недѣлю), которое удѣляется ему по программамъ Института, онъ имѣетъ цѣлью въ сжатой формѣ ознакомить слушателей съ наиболѣе важными пріемами бѣленія, крашенія и ситцепечатанія, не касаясь деталей дѣла. Въ виду этого, предлагаемая книга не можетъ и, конечно, не претендуетъ представить интересъ для спеціалиста этого отдѣла прикладного знанія; для начинающихъ же работать, хотимъ думать, она будетъ небезполезна, такъ какъ сосредоточитъ ихъ вниманіе на тѣхъ главныхъ пунктахъ практической работы, которые необходимы для успѣха дѣла. Полагая, что рецептура и въ этой области химической технологіи имѣетъ второстепенное, подчиненное значеніе, такъ какъ чрезвычайно быстро измѣняется, въ сборникѣ по возможности ограничено число приводимыхъ примѣровъ и вмѣстѣ съ тѣмъ разсматриваемые пріемы окрашиванія или узорчатой расцвѣтки излагаются обоснованные тщательной провѣркой и иллюстрированные образцами.

Въ книгѣ въ послѣдовательномъ порядкѣ описываются свойства волокнистыхъ веществъ, а также вспомогательныхъ веществъ, употребляемыхъ при крашеніи и ситцепечатаніи, пріемы приготовленія протравъ минеральныхъ и органическихъ, методы бѣленія, сплошного и узорчатаго окрашиванія тканей и окончательной ихъ отдѣлки.

Въ концѣ книги приведена по возможности полно русская и иностранная литература по этому отдѣлу химической технологіи, что можетъ оказаться полезнымъ для лицъ, которыя, познакомясь съ главнѣйшими основами дѣла, пожелаютъ заняться имъ спеціально.

А. Лидовъ.

Іюль. 1893 г.
Харьковъ.

Историческій обзоръ.

Всѣ самыя разнообразныя ткани выдѣлываются изъ сравнительно ограниченнаго числа волокнистыхъ веществъ. Наиболѣе употребительныя изъ нихъ: хлопокъ, ленъ, шерсть и шелкъ; менѣе употребительны: рами, джутъ, пенька.

Пріемы переработки этихъ волоконъ въ пряжу и ткани составляютъ предметъ механической технологіи волокнистыхъ веществъ. Химическая же технологія волокнистыхъ веществъ разсматриваетъ пріемы очистки суровыхъ пряжи и тканей, окрашиванія и узорчатой расцвѣтки ихъ и представляетъ несомнѣнно одинъ изъ старѣйшихъ отдѣловъ прикладного знанія.

Первыя попытки окрашиванія тканей теряются въ потемкахъ доисторическаго прошлаго, и первоисточникомъ красильнаго искусства весьма возможно послужило то стремленіе украшать себя различными красками и цвѣтными перьями, которое наблюдается и въ настоящее время у дикихъ народовъ и выражается весьма часто въ татуировкѣ.

Изъ волокнистыхъ веществъ, повидимому, наиболѣе древнее ленъ; по крайней мѣрѣ льняныя ткани съ достовѣрностью найдены въ доисторическихъ свайныхъ постройкахъ. Первыя попытки культуры шелка были произведены въ Китаѣ за двѣ съ половиной тысячи лѣтъ до христіанской эры и сравнительно быстро культура шелка распространилась оттуда въ Индію, гдѣ она развилась въ значительной степени и откуда шелковыя ткани, окрашенныя въ желтый, фіолетовый, синій, красный и черный цвѣта растительными красками, стали проникать въ Малую Азію и Европу.

Оставленные египтянами письменные памятники, съ большими подробностями рисующіе религіозные обряды и нравы, мало касаются практической дѣятельности; въ гробницахъ мумій находится однако богатый матеріалъ для изученія древнеегипетскихъ тканей. Найденныя ткани отличаются замѣчательною тонкостью и красотою и указываютъ на большіе успѣхи египтянъ въ пряденіи и ткачествѣ; по крайней мѣрѣ въ числѣ найденныхъ тканей были образцы узорчатаго ткачества. Матеріалами для выдѣлки тканей служилъ преимущественно ленъ. Хлопокъ въ Египтѣ сталъ разводиться значительно позднѣе, именно около 500 лѣтъ до Р. Х., и былъ ввезенъ туда изъ Персіи, гдѣ культивировался съ древнѣйшихъ временъ. Шерсть, какъ волокнистое вещество, повидимому, не имѣло большого значенія въ самой глубокой древности, и культура овцы, улучшеніе породы ея, составляетъ заслугу южнаго побережья Европы задолго еще до основанія Рима, когда шерстяныя окрашенныя ткани были уже весьма распространены.

Одна изъ наиболѣе извѣстныхъ и употребительныхъ въ древности красокъ—пурпуровая, и еще въ книгахъ Моисея упоминается о тканяхъ, окрашенныхъ въ пурпуровый цвѣтъ и идущихъ на одежды первосвященниковъ. Плутархъ разсказываетъ, что Александръ Македонскій, разбивъ Дарія, нашелъ въ его лагерѣ много окрашенныхъ пурпуровыхъ тканей. Часто окрашивалась шерсть въ рунѣ, и потомъ, уже окрашенная, перерабатывалась въ пряжу и ткани; по крайней мѣрѣ Гомеръ упоминаетъ о пряденіи пурпуровой шерсти. Центромъ красильнаго искусства въ древности долгое время были Тиръ и Сидонъ, и въ Библіи можно найти замѣтку о томъ, что Соломонъ выписывалъ изъ Тира синія и пурпуровыя ткани, столь прочно окрашенныя, что краска разрушалась только вмѣстѣ съ тканью. Для пурпуроваго окрашиванія красильнымъ матеріаломъ служили два вида улитокъ: Murex brandaris и Purpura capillus.

Позднѣе красильное искусство сосредоточилось въ Финикіи и съ достовѣрностью можно утверждать, что въ это время были уже извѣстны многія растительныя и животныя краски, напримѣръ—краппъ, кошениль, вайда и грушка. Изъ Финикіи оно распространилось въ Грецію, а оттуда перешло къ римлянамъ.

Съ паденіемъ Римской имперіи и со времени наводненія Европы варварами красильное искусство падаетъ и возраждается уже только въ XIII столѣтіи во Флоренціи и Венеціанской республикѣ. Раньше впрочемъ, въ VI столѣтіи, впервые ввозятся въ Европу двумя персидскими монахами въ полыхъ бамбуковыхъ палкахъ яйца шелковичнаго червя Bombyx mori, и первыя попытки культуры шелка дѣлаются во дворцѣ императора Юстиніана. Успѣхъ этой культуры былъ настолько значителенъ и она такъ быстро распространилась, что въ скоромъ времени шелковыя ткани изъ мѣстнаго шелка цѣнились наравнѣ съ привозными китайскими и индійскими. Изъ Константинополя разведеніе шелковичнаго червя распространилось въ особенности въ Сиріи и Греціи, а также и по побережью Адріатическаго моря. Первая значительная шелковая мануфактура была основана Рожеромъ II Сицилійскимъ по возвращеніи изъ Крестоваго похода и при содѣйствіи плѣнныхъ рабочихъ въ Палермо.

Въ Германіи и Англіи въ средніе вѣка красильное искусство въ теченіе длиннаго періода совершенно не могло развиваться, благодаря тому, что оно аналогично многимъ другимъ производствамъ было сковано цѣлымъ рядомъ цеховыхъ узаконеній, которыми устанавливались допускаемые пріемы окрашиванія и уклоненія отъ которыхъ подлежали соотвѣтствующимъ наказаніямъ.

Въ 1548 году опубликовано первое сочиненіе по красильному искусству Джіовани Вентура Розетти, которое представляетъ сборникъ рецептовъ, собранныхъ имъ въ теченіе 16 лѣтъ въ Италіи и Левантѣ. Не смотря на свою безсистемность, оно представляетъ большой интересъ, такъ какъ характеризуетъ положеніе красильнаго искусства въ Европѣ непосредственно послѣ открытія Америки, но еще до ввоза американскихъ красящихъ веществъ.

Вскорѣ было впервые ввезено въ Европу индиго, которое стало быстро входить въ практику и вытѣснять вайду, растеніе, содержащее тотъ-же хромогенъ-индиканъ, и въ значительныхъ количествахъ употреблявшееся въ то время для окрашиванія въ синій, кубовый цвѣтъ. Такъ какъ ввозимое индиго подрывало культуру этого растенія, которая практиковалась въ очень значительныхъ размѣрахъ въ Германіи и

Франціи, то ввозъ индиго въ Европу нѣкоторое время былъ запрещенъ, скопившіеся запасы частью разрушены и красильщики въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, напр. Нюренбергѣ, клятвенно обязывались не употреблять индиго.

Въ концѣ XVI и началѣ XVII столѣтія начинаетъ по иниціативѣ Гобэлена развиваться красильное искусство во Франціи, и туда же немного позднѣе впервые проникло занесенное съ Леванта окрашиваніе тканей въ красный, пунцовый цвѣтъ. Съ 1765 года, когда былъ опубликованъ французскимъ правительствомъ пріемъ этого окрашиванія, быстро начинаетъ развиваться въ Голландіи и Эльзасѣ культура мареннаго корня, достигаетъ тамъ весьма значительныхъ размѣровъ и обезпечиваетъ Франціи на многіе годы богатый источникъ заработка. По иниціативѣ министра Кольбера немного позднѣе предпринимается рядъ научныхъ изслѣдованій, направленныхъ къ изученію процессовъ окрашиванія и нѣкоторыя изъ нихъ, какъ напр. изслѣдованія Дюфэ о роли минеральныхъ веществъ при закрѣпленіи красокъ, и пріемы опредѣленія прочности красокъ на ткани, не потеряли своего значенія до настоящаго времени.

Въ концѣ прошлаго же столѣтія былъ по предложенію Бертолле́ впервые примѣненъ хлоръ для отбѣливанія тканей.

Изданныя книги по крашенію: Lepileur d'Apligny въ 1776 г. „L'art de la teinture des fils et étoffes de coton", Hellot въ 1781 г. „Traité général des teintures", Macquer'a въ 1763 „L'art de la teinture de soie", Bancroft въ 1813 „Experimental Researches conserning the Philosophy of Permanent Colours and the best means of producing them by Dyeing and Calico-Printing много способствовали возбужденію интереса къ красильному искусству.

Въ 1825 году опубликовано было выдержавшее 6 изданій и переведенное на многіе языки сочиненіе Vitalis'a „Cours élémentaire de teinture et sur l'art d'imprimer les toiles"—а вскорѣ послѣ этого и классическія работы Chevreul'я „Recherches chimiques sur la teinture".

Ситцепечатное дѣло начинаетъ развиваться въ Мюльгаузенѣ съ 1746 года, а въ Манчестерѣ съ 1763, но въ началѣ долгое время узорчатая расцвѣтка тканей велась въ ручную при помощи деревянныхъ или металлическихъ набивныхъ формъ.

Первоначально ситцепечатаніе въ Англіи имѣло въ виду подраженіе тканямъ, ввозимымъ въ то время въ большомъ количествѣ изъ Индіи въ Европу. Для этой цѣли ввозились въ Англію сперва готовыя суровыя хлопчатобумажныя ткани, позднѣе пряжа, изъ которой выдѣлывались и расцвѣчались ткани и еще спустя нѣкоторое время хлопокъ, который сталъ перерабатываться въ значительныхъ количествахъ только со времени изобрѣтенія прядильной машины въ 1774. Изобрѣтеніе ситцепечатанной машины Томасомъ Белль въ 1785 году много содѣйствовало улучшенію фабриката и развитію этой отрасли красильнаго искусства.

Начиная съ 1856 г., когда Перкинымъ былъ приготовленъ первый анилиновый пигментъ—мовеинъ, крашеніе вступаетъ въ новый путь и старые пріемы окрашиванія мало-по-малу замѣняются новыми. Гребэ и Либерманъ своимъ синтезомъ ализарина обусловили въ значительной степени измѣненіе хода пунцоваго окрашиванія и дали толчекъ къ развитію производства искусственнаго ализарина, быстро вытѣснившаго марену и крапповые препараты. Быстрое и успѣшное примѣненіе азокрасокъ, появившихся всего 6—7 лѣтъ тому назадъ, дающихъ хроматическую скалу самыхъ разнообразныхъ красивыхъ и яркихъ цвѣтовъ и оттѣнковъ и при томъ закрѣпляемыхъ на ткани почти съ невѣроятною по сравненію съ прежними способами, легкостью, можетъ служить нагляднымъ примѣромъ современнаго развитія этого отдѣла химической технологіи.

Растительныя и животныя волокна рѣзко различаются между собою по составу: первыя, какъ извѣстно, состоятъ преимущественно изъ клѣтчатки, въ составъ вторыхъ входятъ сложныя азотистыя вещества; понятно, что это различіе сохраняется и въ издѣліяхъ, приготовленныхъ изъ нихъ, пряжѣ и тканяхъ. Различіе въ составѣ въ свою очередь обусловливаетъ и различіе въ пріемахъ дальнѣйшей обработки готовыхъ тканей: бѣленіи, крашеніи и набиваніи. Кромѣ того, такъ какъ знаніе свойства сырого матеріала, изъ котораго приготовлена ткань, имѣетъ часто весьма существенное значеніе

для объясненія того или другого процесса, которому подвергается ткань, то понятна важность изученія состава и свойствъ элементовъ химической технологіи волокнистыхъ веществъ, т. е. каждаго матеріала въ отдѣльности.

Составъ, физическія и химическія свойства хлопка.

Хлопокъ по количеству и разнообразію выдѣлываемыхъ изъ него тканей имѣетъ первенствующее значеніе. Онъ представляетъ волоски, покрывающіе сѣмена кустарниковиднаго растенія—gossypium—хлопчатника, изъ семейства мальвовыхъ, растущаго въ тепломъ и влажномъ климатѣ между 30° южной и 40° сѣверной широты и достигающаго высоты 3—7 метровъ. Хотя хлопокъ культивировался въ верхнемъ Египтѣ еще за 500 лѣтъ до Р. Х., однако европейская хлопчато-бумажная промышленность стала пріобрѣтать нѣкоторое значеніе только съ конца прошлаго столѣтія. Въ 1782 году въ Англію было ввезено всего 33000 кипъ хлопка и лишь послѣ изобрѣтенія прядильной машины, механическаго ткацкаго станка Кэртрайтомъ и станка для узорчатаго ткачества Жакардомъ производство хлопчато-бумажныхъ издѣлій стало сильно увеличиваться.

Различаютъ около 20 видовъ хлопчатника; большинство ихъ однако представляютъ простыя разновидности и только 5 могутъ быть признаны отдѣльными видами:

Gossypium barbadense L—кустарниковидное растеніе съ желтыми цвѣтами, дающее высшій сортъ хлопка (Sea-Island), почему культура его все болѣе распространяется, особенно въ Америкѣ.

Gossypium hirsutum L—культивируется тоже въ Америкѣ; цвѣтетъ бѣлыми или розовыми цвѣтами.

Gossypium arboreum L—древовидное растеніе, культивируемое въ большихъ количествахъ въ Индіи, Китаѣ и Египтѣ, даетъ желтое волокно высшаго качества.

Gossypium herbaceum L—травовидное растеніе, родина котораго съ достовѣрностью не выяснена. Культивируется въ особенности часто въ Греціи, Турціи, Малой Азіи, Средней Азіи и Индіи.

Gossypium religiosum L—культивируется въ Китаѣ и Остъ-Индіи, даетъ бурое волокно, такъ наз. „нанкинъ“.

Въ Россіи хлопокъ культивируется на Кавказѣ и въ Средней Азіи и въ настоящее время мѣстный хлопокъ составляетъ не менѣе 15% всего перерабатываемаго въ Россіи хлопка.

Плодъ хлопчатника представляетъ 3-хъ или 4-хъ листную капсулю, раздѣленную внутреннею перегородкой на 3 или 4 отдѣленія, внутри которыхъ находятся по 3 сѣмечка, покрытыхъ волосками. Эти волоски—хлопокъ собственно—отдѣляются отъ сѣмянъ на особыхъ хлопко-очистительныхъ машинахъ „джинахъ" и послѣ укладки и прессованія въ кипы поступаютъ на бумагопрядильныя фабрики.

Въ зависимости отъ зрѣлости хлопка измѣняется микроскопическое его строеніе.

Зрѣлые волоски представляютъ спирально согнутыя вокругъ своей оси, плоскія трубочки, по краямъ болѣе толстыя, чѣмъ въ серединѣ, рис. 1; въ разрѣзѣ отчетливо виденъ внутренній каналъ, окруженный сравнительно толстыми стѣнками.

Незрѣлые волоски существенно отличаются отсутствіемъ внутренняго канала. Они окрашиваются гораздо хуже зрѣлыхъ волоконъ и потому ткани, приготовленныя изъ хлопка, содержащаго много незрѣлыхъ волоконъ, т. наз. мертваго волоса, плохо окрашиваются въ гладкіе цвѣта и на нихъ послѣ крашенія замѣчается множество бѣлыхъ точекъ, обусловливающихъ „сѣдину" окрашенной ткани.

Длина отдѣльныхъ волосковъ измѣняется отъ 10 до 40 m/m; сорта хлопка, волоски котораго больше 25 m/m, называются длинноволосыми, меньше 25 m/m, коротковолосыми. Ширина волоска колеблется въ предѣлахъ отъ 0,017 до 0,04 m/m.

Хлопокъ сырецъ содержитъ въ среднемъ около 7—8% воды и 2—5% постороннихъ веществъ, такъ что сухой клѣтчатки содержится въ немъ около 87—91%.

По изслѣдованіямъ Черча и Гуго Мюллера въ хлопкѣ сырцѣ содержится около 0,2% воскообразныхъ и жирныхъ веществъ, 0,5—0,6% азотистыхъ веществъ и около 0,1% золы. Кромѣ того всѣ сорта хлопка содержатъ большее или меньшее количество пигмента, при чемъ въ нѣкоторыхъ сортахъ, какъ напр. египетскомъ и китайскомъ, содержаніе его настолько значительно, что волокна окрашены въ интензивно желтый или бурый цвѣтъ.

Именно присутствіемъ воска объясняется сдѣланное многими прядильщиками наблюденіе, что хлопокъ сырецъ въ тепломъ помѣщеніи значительно легче перерабатывается въ пряжу.

Очищенный отъ постороннихъ веществъ хлопокъ представляетъ чистую клѣтчатку. Удѣльный вѣсъ ея=1,5. Нагрѣтая выше 150°С она бурѣетъ, разлагается. Въ обыкновенныхъ растворителяхъ, какъ напр. водѣ, спиртѣ, эфирѣ и т. п., она совершенно нерастворима, но растворяется въ амміачномъ растворѣ окиси мѣди. Кислоты выдѣляютъ ее отъ этого раствора въ видѣ желатинообразной массы, которая, послѣ промывки и высушиванія, представляетъ бѣлый, аморфный порошекъ.

Самъ по себѣ хлопокъ, какъ не содержащій веществъ, легко измѣняющихся (также какъ и отбѣленная и сухая, но не отдѣленная ткань), можетъ храниться безъ измѣненія очень долгое время; но въ присутствіи крахмала и другихъ легко разлагающихся веществъ, какъ это напр. имѣетъ мѣсто въ тканяхъ аппретированныхъ, происходитъ и частичное измѣненіе клѣтчатки, при чемъ уменьшается ея прочность.

Сильный холодъ ослабляетъ влажную хлопчатобумажную ткань вслѣдствіе замерзанія воды въ порахъ волокна.

Холодныя, разбавленныя кислоты не оказываютъ вліянія на ткань, но при высыханіи вслѣдствіе концентраціи кислоты происходитъ замѣтное ослабленіе ткани. Физическая структура волокна при употребленіи разбавленныхъ кислотъ мало измѣняется, но химическій составъ его нѣсколько измѣняется.

Измѣненіе это рельефно наблюдается, и при томъ въ гораздо болѣе сильной степени, если ткань, пропитанную кислотой, нагрѣвать; при этомъ, какъ показалъ Жираръ, клѣтчатка переходитъ въ дицеллюлозу, мельчайшій аморфный порошокъ. Именно на этомъ свойствѣ клѣтчатки разлагаться подъ вліяніемъ кислотъ при нагрѣваніи основана карбонизація полушерстяного тряпья соляной или сѣрной кислотой, при чемъ шерстяныя волокна остаются безъ измѣненія, а хлопчатобумажныя разрушаются.

Сила дѣйствія кислоты зависитъ отъ природы, концентраціи и температуры ея; наиболѣе энергично дѣйствуетъ соляная кислота.

Дѣйствіе сѣрной кислоты находится въ большой зависимости отъ ея концентраціи. Крѣпкая сѣрная кислота быстро переводитъ клѣтчатку въ амилоидъ и на этомъ поверхностномъ измѣненіи ея основано приготовленіе растительнаго пергамента. При болѣе или менѣе продолжительномъ дѣйствіи концентрированной кислоты клѣтчатка сполна переходитъ въ декстринъ. При разбавленіи этого раствора водой и продолжительномъ кипяченіи образовавшійся декстринъ переходитъ въ глюкозу.

Азотная кислота даетъ или нитропродукты, или окисляетъ клѣтчатку въ щавелевую кислоту и оксицеллюлозу, вещество, обладающее слабыми кислотными свойствами, въ особенности по отношенію къ основнымъ пигментамъ.

Фосфорная кислота дѣйствуетъ аналогично сѣрной, только слабѣе. Слабый растворъ хромовой кислоты окисляетъ клѣтчатку въ оксицеллюлозу; крѣпкій разрушаетъ ее.

Изъ органическихъ кислотъ наибольшее дѣйствіе оказываетъ щавелевая кислота, расходуемая въ большихъ количествахъ въ ситцепечатномъ дѣлѣ. Лимонная и виннокаменная кислоты дѣйствуютъ менѣе энергично даже при нагрѣваніи, а уксусная кислота не оказываетъ замѣтнаго дѣйствія.

Разбавленныя щелочи не имѣютъ сильнаго вліянія на клѣтчатку безъ доступа воздуха; при перемѣнномъ послѣдовательномъ дѣйствіи нагрѣтыхъ растворовъ щелочей и теплаго воздуха она окисляется, при чемъ по Вицу получается модификація оксицеллюлозы щелочнаго характера.

Крѣпкія щелочи оказываютъ замѣтное физическое дѣйствіе на клѣтчатку: опуская на нѣсколько минутъ кусокъ хлопчатобумажной ткани въ растворъ ѣдкаго натра уд. вѣса, 1,25, ткань сжимается и пріобрѣтаетъ желатинообразный, прозрачный видъ. При послѣдующей тщательной промывкѣ большимъ количествомъ воды и слабымъ растворомъ кислоты, ткань остается съуженной и значительно уплотненной. Изслѣдованіе измѣненныхъ такой обработкой волоконъ подъ микроскопомъ указываетъ на то, что волоски уже потеряли первоначальную характерную структуру, они не представляются плоскими спирально согнутыми трубочками, но толстыми прямыми и прозрачными цилиндрами, съ едва замѣтнымъ внутреннимъ кана-

ломъ. Джонъ Мерсеръ указалъ, что ткань послѣ такой обработки не только дѣлается крѣпче, но и значительно лучше красится; въ индиго, напр., измѣненная такой обработкой, „мерсеризированная“ ткань красится въ 6—7 разъ скорѣе неизмѣненной. Въ практику этотъ пріемъ однако не вошелъ, такъ какъ сжатіе ткани доходитъ до 30%.

Водный растворъ амміака при обыкновенныхъ условіяхъ не дѣйствуетъ на хлопокъ; при продолжительномъ же нагрѣваніи хлопчатобумажной ткани подъ давленіемъ съ крѣпкимъ растворомъ амміака, происходитъ присоединеніе азота къ клѣтчаткѣ въ количествѣ до 2,8%, какъ показалъ Виньонъ, и ткань получаетъ способность легко окрашиваться пигментами кислаго характера.

Углекислыя, кремнекислыя, борнокислыя соли щелочей не оказываютъ никакого дѣйствія на хлопчатобумажную ткань. Ѣдкая известь даже при кипяченіи не оказываетъ дѣйствія на хлопокъ, если только устраненъ доступъ воздуха, т. е. если ткань всегда находится ниже уровня жидкости въ кубѣ; въ присутствіи же воздуха клѣтчатка окисляется въ оксицеллюлозу.

Слабые растворы бѣлильной извести (не болѣе 1° Боме) клѣтчатка выдерживаетъ безъ видимаго измѣненія; крѣпкіе быстро окисляютъ ее. Влажный, газообразный хлоръ въ особенности на свѣту дѣйствуетъ на клѣтчатку весьма энергично, ослабляя ее или даже разрушая въ зависимости отъ количества хлора въ атмосферѣ.

Клѣтчатка не разлагаетъ среднихъ солей и не измѣняется при обработкѣ на холоду растворами кислыхъ солей. Основныя же соли легко ею разлагаются, при чемъ на волокно осѣдаютъ металлическіе окислы или болѣе основныя соли, а въ растворѣ остаются соли болѣе кислыя. Клѣтчатка, подъ вліяніемъ окислителей перешедшая въ оксицеллюлозу, разлагаетъ уже и среднія соли и этимъ рѣзко отличается отъ неизмѣненной.

За исключеніемъ одной группы—азокрасокъ, остальные пигменты хлопокъ непосредственно не окрашиваютъ, и для прочнаго окрашиванія хлопчатобумажной ткани приходится прибѣгать къ содѣйствію той или другой протравы.

7 1 9 4

Составъ, физическія и химическія свойства льна.

Ленъ наиболѣе древнее употребляемое человѣчествомъ волокнистое вещество, получающееся изъ стебля растенія Linum usitatissimum и культивируемое въ большихъ количествахъ почти повсемѣстно въ Европѣ. Климатъ, почва, культура и время сбора имѣютъ огромное вліяніе на качество волокна. Наиболѣе цѣнное волокно получается, если собирается ленъ не вызрѣвшій, когда капсуля съ сѣменемъ едва начинаетъ желтѣть.

Льняное волокно представляетъ лубовыя клѣтки стебля и для отдѣленія ихъ отъ наружной оболочки и внутренняго стержня собранные стебли, связанные въ пучки, подвергаются мочкѣ. При этомъ вслѣдствіе развивающагося броженія пектиновыя вещества, склеивающія лубовыя волокна, разлагаются и такимъ образомъ послѣднія легко отдѣляются отъ древесины. Мочку производятъ или вымачиваніемъ льна сырца въ стоячей водѣ, при чемъ она длится 3—3½ недѣли, или же выстилкой его на лугахъ, гдѣ совмѣстнымъ дѣйствіемъ атмосферной влаги, кислорода воздуха, свѣта и тепла происходитъ въ теченіе 6—8 недѣль тотъ же процессъ растворенія инкрустирующихъ, склеивающихъ веществъ. Первый пріемъ даетъ такъ называемый ленъ моченецъ, второй — сланецъ, по качеству выше перваго. При мочкѣ выдѣляется много газовъ крайне непріятнаго запаха.

По изслѣдованію Кольбе и Гутковскаго пектоза распадается на растворимый пектинъ и нерастворимую пектиновую кислоту.

Въ практику не вошли предлагавшіеся различные химическіе способы мочки, напр., вымачиваніе въ теплой водѣ 25—30°R въ закрытыхъ деревянныхъ чанахъ въ теченіе 2—3 сутокъ или вымачиваніе двое сутокъ въ слабомъ растворѣ соляной кислоты, или способъ обработки волоконъ, состоящій въ попеременномъ дѣйствіи соляной кислоты и ѣдкаго натра.

Послѣ мочки ленъ промывается, высушивается и затѣмъ подвергается различнымъ механическимъ операціямъ: мятью, трепанію, расчесыванію для удаленія кострики и древесины. Въ такомъ уже отдѣланномъ видѣ, въ видѣ „кудели“, онъ поступаетъ на льнопрядильныя и ткацкія фабрики для выдѣлки пряжи и тканей. Цвѣтъ льна или свѣтло-желтый, или сѣрый, рѣдко красновато-сѣрый.

Подъ микроскопомъ (рис. 2) льняныя волокна представляются прямыми, длинными, прозрачными толстостѣнными трубочками, внутренній каналъ которыхъ очень малъ и часто даже совершенно не бываетъ виденъ.

Длина волоконъ большею частью 25—30 $^{m}/_{m}$, ширина 0,02—0,026 $^{m}/_{m}$, въ среднемъ чаще всего 0,015—0,017 $^{m}/_{m}$. Волокна считаются тѣмъ болѣе цѣнными, чѣмъ они длиннѣе при ровной толщинѣ. Характерныя особенности льняного волокна: бѣлый цвѣтъ, шелковистый блескъ и крѣпость. Ленъ менѣе гигроскопиченъ, чѣмъ хлопокъ, и въ сухомъ состояніи удерживаетъ до 6% воды. Вмѣстѣ съ тѣмъ, ленъ лучшій проводникъ тепла сравнительно съ хлопкомъ, но менѣе эластиченъ и гибокъ.

По химическому составу льняное волокно отличается отъ хлопчатобумажнаго большимъ содержаніемъ постороннихъ веществъ: камедей, пектиновыхъ веществъ, восковъ, смолъ и эфирныхъ маслъ, содержаніе которыхъ въ сложности доходитъ до 7,5%. Чистой клѣтчатки оно содержитъ 82—89% и кромѣ клѣтчатки содержитъ всегда немного лигнина или древесины, присутствіе которой легко обнаруживается желтымъ окрашиваніемъ волокна, при дѣйствіи кислаго сѣрно-кислаго анилина. При сжиганіи даетъ 1—3% золы.

Вообще говоря, отношеніе льна къ кислотамъ, щелочамъ и солямъ тоже, что и хлопка, только такъ какъ ленъ содержитъ больше постороннихъ веществъ, то реакціи не такъ характерны. Кромѣ того физическое строеніе льняного волокна, толстыя стѣнки и тонкій центральный каналъ, обусловливаютъ то, что оно окрашивается значительно труднѣе и хуже.

Составъ, физическія и химическія свойства пеньки.

Пенька представляетъ лубовыя волокна конопли, Cannabis sativa, разводимой въ умѣренномъ климатѣ. Она представляетъ двудомное растеніе и достигаетъ высоты 1,8—2,5 метра. Мужскіе стебли даютъ волокно высшаго качества, чѣмъ женскіе, которымъ обыкновенно даютъ вызрѣть для полученія сѣмени. Мужскіе стебли содержатъ въ сухомъ состояніи до 26% лубовыхъ волоконъ, женскіе до 22%; первые послѣ обработки идутъ на выдѣлку тканей, вторые на веревки. Для полученія

пеньки собранные стебли подвергаются той же обработкѣ, что и льняные, т. е. сперва мочкѣ, а затѣмъ механической обработкѣ.

Какъ указываютъ реакціи съ сѣрнокислымъ анилиномъ, іодомъ и сѣрной кислотой, пенька содержитъ кромѣ клѣтчатки еще и бастозу. Максимальный діаметръ волоконъ при очень значительной длинѣ колеблется въ предѣлахъ отъ 0,015 до 0,028 $^{m}/_{m}$; контуры отдѣльныхъ клѣтокъ большею частью весьма неправильны, какъ можно видѣть изъ рис. 3.

По анализу Гуго Мюллера лучшій сортъ итальянской пеньки имѣлъ слѣдующій составъ: золы—0,82%; воды—8,88%; веществъ, растворимыхъ въ водѣ—3,48%; жира и воска—0,56%; клѣтчатки—77,77%; межклѣточныхъ и пектиновыхъ веществъ (опредѣленіе изъ разности)—9,31%.

Наибольшее количество пеньки добывается въ Россіи (до 100.000,000 килограммъ въ годъ); лучшимъ сортомъ считается итальянская, изъ окрестности Болоньи.

Пеньковыя ткани отбѣливаются и красятся съ большимъ трудомъ и сравнительно очень рѣдко.

Составъ, физическія и химическія свойства джута.

Джутъ добывается изъ растенія Corchorus capsularis, произрастающаго въ Индіи. Въ Европу сталъ ввозиться всего съ 1854 г., со времени Крымской кампаніи, но съ тѣхъ поръ привозъ его все возрастаетъ и при томъ въ такой степени, что уже теперь онъ является серьезнымъ конкурентомъ пеньки. Растеніе черезъ 3 мѣсяца послѣ посѣва достигаетъ высоты 3,5—4,5 метровъ и его собираютъ во время цвѣтенія, такъ какъ при этомъ еще не происходитъ одеревенѣніе. Собранные стебли подвергаютъ мочкѣ въ стоячей водѣ, затѣмъ отдѣляютъ лубовыя волокна и послѣ промывки ихъ высушиваютъ. Волокна достигаютъ въ длину до 1,5—2,5 метровъ, но они состоятъ изъ отдѣльныхъ клѣтокъ шириною не больше 0,022 $^{m}/_{m}$ и длина которыхъ не превышаетъ 2 $^{m}/_{m}$, чѣмъ можетъ быть и объясняется сравнительно малая крѣпость джута.

По химическому составу джутъ (рис. 4) представляетъ нѣсколько особенностей. Онъ не содержитъ свободной клѣтчатки,

но въ главной массѣ представляетъ соединеніе клѣтчатки съ лигниномъ или веществомъ аналогичнымъ ему, бастиномъ. Соединеніе это, названное Кроссомъ и Беваномъ корхеробастоза, легко и сильно измѣняется подъ вліяніемъ воздуха, свѣта и влаги и способно, аналогично хлопчатобумажному волокну, пропитанному таннином, окрашиваться безъ всякой подготовки въ растворѣ анилиновыхъ пигментовъ основного характера. Корхеробастоза легко поглощаетъ бромъ и хлоръ и затѣмъ при дѣйствіи щелочей и сѣрнистокислыхъ солей даетъ окрашенныя производныя. Эта реакція рѣзко отличаетъ джутъ отъ другихъ растительныхъ волоконъ и не дозволяетъ производить отбѣлки его бѣлильною известью.

По отношенію къ пигментамъ джутъ приближается къ животнымъ волокнамъ, такъ какъ аналогично шелку и шерсти легко окрашивается безъ протравы весьма многими пигментами. Въ виду этой способности къ окрашиванію, а также блеска джутовыхъ волоконъ, его въ настоящее время много расходуется для приготовленія тяжелыхъ мебельныхъ и ковровыхъ матерій и смѣшанныхъ полушелковыхъ и полушерстяныхъ тканей.

Составъ, физическія и химическія свойства рами.

Рами представляетъ лубовыя волокна китайской крапивы, Urtica nivea и издавна культивируется въ Китаѣ. Обыкновенная крапива тоже даетъ подобныя волокна; она прежде обработывалась въ Европѣ и служила для выдѣлки батиста. Въ настоящее время въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Сибири до сихъ поръ она употребляется для выдѣлки грубыхъ тканей.

Отдѣленіе волоконъ отъ древесины и коры представляетъ много затрудненій, такъ какъ мочка для этого непригодна и приходится отдѣлять ихъ отъ стебля въ ручную. Собранныя волокна помѣщаются на 24 часа въ теплую воду, а затѣмъ или подвергаются луговому бѣленію, или же кипятятся 4—5 часовъ въ растворѣ ѣдкаго натра въ 2°—3° Боме подъ давленіемъ нѣсколькихъ атмосферъ, промываются и, если нужно, погружаются въ растворъ бѣлильной извести, послѣ чего вновь промываются, высушиваются и подвергаются механической обработкѣ.

Волокна рами отличаются шелковистымъ блескомъ и по крѣпости превышаютъ всѣ остальныя волокна, включая даже шелкъ и пеньку. Они легко отбѣливаются и красятся. По анализу Гуго Мюллера, волокна рами содержатъ: клѣтчатки—78,07%; воды—9,05%; межклѣточныхъ и пектиновыхъ веществъ—6,10%; золы—2,87%; жира и воска—0,21%; растворимыхъ въ водѣ веществъ—6,47%.

При мочкѣ волокна распадаются на отдѣльныя клѣтки, длина которыхъ доходитъ до 20 c/m и въ этомъ видѣ они очень похожи на хлопокъ и обрабатываются также какъ и послѣдній.

Составъ, физическія и химическія свойства шерсти.

Шерсть, наиболѣе важное животное волокно, представляетъ наружный покровъ различныхъ млекопитающихъ; преимущественно утилизируется овечья шерсть. Отъ волоса она отличается большею гибкостью и способностью свойлачиваться. Руно дикихъ овецъ, также какъ и нѣкоторыхъ породъ остъ-индскихъ и южно-американскихъ овецъ, состоитъ собственно изъ двухъ сортовъ волоса: верхняго, грубаго, прямого и нижняго гораздо болѣе короткаго, мягкаго и эластичнаго. Шерсть же культивируемыхъ породъ овецъ, состоитъ почти исключительно изъ одного какого нибудь сорта волосъ; такъ цѣнная шерсть мериносовъ изъ нижняго мягкаго волоса, а англійской породы овецъ шевіоттъ почти исключительно изъ одного наружнаго волоса, прямого, длиннаго, безъ завитковъ.

Качество шерсти находится въ прямой зависимости отъ расы, климата и ухода за овцами. Лучшую шерсть даютъ испанскіе мериносы, которыхъ различаютъ двѣ главныя породы: негретти и электораль.

Кромѣ овечьей шерсти немало употребляется также верблюжьей, козьей, вигонь, альпака и др.

Подъ именемъ искусственной шерсти извѣстна шерсть, регенерированная изъ стараго шерстяного и полу-шерстяного тряпья; ея различаютъ два сорта: коротковолосую „мунго“ и длинноволосую „шодди“.

Сырая шерсть подвергается сортировкѣ по цвѣту, чистотѣ, длинѣ, тонинѣ, эластичности и крѣпости волоса. Лучшіе сорта безцвѣтны, но часто попадается шерсть, окрашенная въ

желтый, бурый и черный цвѣтъ. Нѣкоторые сорта шерсти, въ особенности верблюжьей, содержатъ микроскопическій организмъ, Bacillus antracis, вызывающій заболѣваніе сибирской язвой, почему сортировка шерсти требуетъ извѣстныхъ предосторожностей.

Сырая шерсть содержитъ много постороннихъ веществъ: грязи, соломы, травы и т. п., а также такъ называемаго шерстяного пота, составляющаго отъ 20—70% отъ вѣса грязной шерсти. Иногда шерсть поступаетъ въ продажу уже нѣсколько очищенная, вымытая еще на овцахъ, и такая шерсть называется перегономъ. Въ виду несовершенства подобной очистки пріемъ этотъ практикуется теперь рѣже. Вообще тонкіе сорта высокаго достоинства содержатъ и больше пота.

Для количественнаго опредѣленія шерстяного пота навѣска сырой шерсти (10—15 гр.) послѣдовательно обрабатывается эфиромъ, спиртомъ, водой и разбавленной соляной кислотой. Пыль, песокъ и др. нерастворимыя вещества отдѣляются затѣмъ отъ высушенной шерсти выколачиваніемъ.

Многочисленныя изслѣдованія показали, что шерстяной потъ состоитъ изъ:

a) Веществъ, растворимыхъ частью въ водѣ, частью въ спирту, собственно пота, по составу представляющаго калійныя соли различныхъ органическихъ кислотъ, какъ то: муравьиной, уксусной, валерьяновой, олеиновой и др., незначительныхъ количествъ хлористаго калія, сѣрнокислаго калія и т. п.

b) Растворимаго въ эфирѣ жира, такъ называемаго шерстяного жира, по составу представляющаго смѣсь олеиново-холестериноваго эфира, свободнаго холестерина и изохолестерина.

c) Грязи, песка и другихъ постороннихъ веществъ.

Количество этихъ примѣсей весьма измѣнчиво: такъ, русская шерсть содержитъ отъ 15 до 70% шерстяного пота, отъ 4—25% воды и отъ 20 до 70% собственно шерсти. Не только количество этихъ примѣсей, но и качество пота принимается въ расчетъ при оцѣнкѣ шерсти, такъ какъ встрѣчаются сорта шерсти, покрытые смолистымъ, липкимъ потомъ, весьма трудно удаляемымъ обыкновенными пріемами очистки. Шерстомойныя воды въ большинствѣ случаевъ перерабатываются на поташъ и шерстяной жиръ.

Чистое шерстяное волокно легко отличается отъ другихъ волоконъ. Оно представляетъ (рис. 5) цилиндръ, покрытый черепицеобразными чешуйками. Эти чешуйки играютъ большую роль въ суконномъ производствѣ, такъ какъ именно благодаря имъ шерсть обладаетъ способностью свойлачиваться.

Ширина волоса колеблется въ предѣлахъ 0,01—0,06 $^{m}/_{m}$, длина 40—500$^{m}/_{m}$.

Весьма большое значеніе въ практикѣ имѣетъ способность шерсти поглощать большое количество воды, до 40%, не дѣлаясь влажной на ощупь; эта гигроскопическая вода затѣмъ удаляется только при продолжительномъ храненіи въ сухомъ помѣщеніи. Допускаемой нормой считается 18% и при покупкахъ и продажахъ всегда провѣряется содержаніе воды, которое можетъ сильно уклоняться отъ нормы.

Для опредѣленія воды, „кондиціонированія“, берутъ изъ разныхъ мѣстъ кипы 100 гр. шерсти и высушиваютъ до постояннаго вѣса при 108°С, въ особаго устройства сушилкахъ, такъ называемыхъ кондиціонныхъ приборахъ.

По химическому составу шерсть относится къ протеиновымъ веществамъ. Она состоитъ въ среднемъ изъ 50% углерода, 15—17,7% азота, 7% водорода, 1,3—3,4% сѣры и 21—23% кислорода. При сжиганіи выдѣляетъ запахъ жженаго рога и оставляетъ много угля. Количество золы измѣняется отъ 0,03 до 3,3% и она состоитъ изъ кремнекислыхъ, углекислыхъ, сѣрнокислыхъ и фосфорнокислыхъ солей щелочныхъ и щелочноземельныхъ металловъ. Сѣра частью можетъ быть удалена обработкою шерсти слабыми щелочными растворами. Присутствіе сѣры вызываетъ иногда нѣкоторыя практическія неудобства: напр. при окрашиваніи, вслѣдствіе соприкосновенія съ металлическими стѣнками свинцовыхъ, мѣдныхъ или оловянныхъ сосудовъ, получаются черныя пятна отъ образовавшихся сѣрнистыхъ металловъ; при протравленіи шерсти хлористымъ оловомъ и виннымъ камнемъ, въ особенности при употребленіи избытка протравы, тоже появляются мѣстами пятна вслѣдствіе образованія сѣрнистаго олова и т. п.

Ѣдкія щелочи, даже въ слабыхъ растворахъ, сильно и неблагопріятно дѣйствуютъ на шерсть, измѣняя поверхность волокна; въ крѣпкихъ растворахъ или даже въ сравнительно слабыхъ,

но при высокой температурѣ, шерсть растворяется съ выдѣленіемъ амміака. Нѣсколько слабѣе дѣйствуютъ углекислыя щелочи, мыло и амміакъ, но не въ концентрированныхъ растворахъ и не выше 60°C. На этой способности шерсти сполна растворяться въ щелочахъ основана регенерація цѣнной краски индиго изъ шерстяного тряпья, окрашеннаго въ кубовый цвѣтъ.

По отношенію къ растворамъ солей, напр. сѣрнокислыхъ, азотнокислыхъ и хлористыхъ солей глинозема, олова, мѣди, желѣза, хрома и др., шерсть проявляетъ ту особенность, что она ихъ разлагаетъ, при чемъ на волокно осаждается гидратъ или нерастворимая основная соль, а въ растворѣ остается кислая соль или нормальная соль съ содержаніемъ свободной кислоты. На этомъ основано протравленіе шерсти и это свойство рѣзко отличаетъ ее отъ хлопка.

По отношенію къ кислотамъ шерсть оказывается гораздо болѣе устойчивой и на холоду даже концентрированная сѣрная кислота не оказываетъ разрушающаго дѣйствія на шерсть. Слабыя кислоты при нагрѣваніи дѣйствуютъ весьма благопріятно на шерсть въ смыслѣ подготовки къ крашенію, такъ какъ при этомъ раздвигаются покрывающія шерстяное волокно чешуйки и волокно легче пропитывается протравами и красками.

Аналогично сѣрной относится она и къ соляной кислотѣ, даже слабые растворы которой, какъ мы видѣли, разрушаютъ при нагрѣваніи хлопчатобумажное волокно. Именно на этой способности шерсти противостоять разрушающему дѣйствію кислотъ основана регенерація шерсти изъ полушерстяного тряпья, которое для этой цѣли вымачиваютъ въ соляной кислотѣ и подвергаютъ затѣмъ дѣйствію возвышенной температуры, при чемъ бумажныя волокна совершенно разрушаются.

Азотная кислота относится аналогично, но окрашиваетъ шерсть въ желтый цвѣтъ вслѣдствіе образованія ксантопротеиновой кислоты. Сѣрнистая кислота разрушаетъ естественный пигментъ шерсти и потому употребляется для ея бѣленія.

Къ хлору шерсть относится своеобразно. Сухой хлоръ жадно поглощается шерстью, при чемъ волокно разрушается. Водный разбавленный растворъ хлора тоже отдаетъ большую часть хлора волокну, но разрушающаго дѣйствія при этомъ не замѣчается; поглощенный хлоръ очевидно реагируетъ съ волок-

номъ, такъ какъ измѣняетъ, дѣлаетъ его болѣе жесткимъ, въ сухомъ видѣ шуршащимъ аналогично шелку и способнымъ лучше и ярче окрашиваться многими пигментами. Хлорированная шерсть растворяется въ амміакѣ съ выдѣленіемъ азота. Этимъ отношеніемъ къ хлору въ настоящее время часто пользуются въ практикѣ крашенія и узорчатой расцвѣтки шерстяныхъ тканей.

Нагрѣтая уже до 130°С шерсть начинаетъ разлагаться съ выдѣленіемъ амміака; при 140—150°С выдѣляются сѣру-содержащіе газы. При продолжительномъ кипяченіи съ водой шерсть частью разлагается; при нагрѣваніи съ ней подъ давленіемъ до 200° происходитъ полное раствореніе шерсти.

Весьма многіе пигменты, напр. анилиновые пигменты, азокраски, индиго-карминъ, орсейль и др., легко и прочно окрашиваютъ шерсть, въ особенности при нагрѣваніи, безъ всякой протравы. Для закрѣпленія другихъ пигментовъ шерсть предварительно мордансируется, но во всякомъ случаѣ окрашиваніе шерсти отличается весьма большою прочностью и самое крашеніе ведется значительно легче по сравненію съ хлопкомъ.

Составъ, физическія и химическія свойства шелка.

Шелкомъ называются блестящія, тонкія, но вмѣстѣ съ тѣмъ сравнительно крѣпкія нити, которыми окутываетъ себя шелковичная гусеница при коконообразованіи. Шелкъ рѣзко отличается отъ другихъ волокнистыхъ веществъ тѣмъ, что не имѣетъ клѣтчатаго строенія. Различаютъ 2 главныхъ сорта: шелкъ культивируемыхъ и шелкъ дикихъ червей; послѣдній получается главнымъ образомъ изъ Индіи, Китая и Японіи.

Шелковичный червь „Bombyx mori“ разводится въ южныхъ странахъ вездѣ, гдѣ произрастаетъ тутовое дерево или шелковица. Яйца шелковичной бабочки, грена, величиною не превышаютъ конопляное сѣмя и въ 1 граммѣ ихъ содержится около 1350 штукъ. Весною ихъ раскладываютъ въ особыхъ свѣтлыхъ и хорошо вентилируемыхъ помѣщеніяхъ съ температурой 25—30°С на полкахъ. Черезъ 12—14 дней выходитъ гусеница, которая откармливается въ продолженіе 30—35 дней тутовыми листьями. Она быстро растетъ и къ концу этого времени достигаетъ

длины 80—100 $^{m}/_{m}$ и вѣса въ 5 граммъ. Затѣмъ наступаетъ моментъ превращенія гусеницы въ куколку; она становится безпокойной и перестаетъ ѣсть. Періодъ коконообразованія характеризуется тѣмъ, что она обвиваетъ себя нитями, выдѣляемыми ею изъ двухъ особенныхъ железъ, расположенныхъ въ передней части головы; по выходѣ изъ головы эти нити склеиваются въ одну. Коконъ и представляетъ клубокъ нити длиною до 1200 и даже 2000 метровъ, шириною 0,018 $^{m}/_{m}$. Длина кокона 30 $^{m}/_{m}$; ширина 15—20 $^{m}/_{m}$. Собранные коконы сортируются и часть ихъ идетъ на разводъ, другая на размотку.

Собранные на разводъ коконы остаются въ томъ же помѣщеніи; черезъ 3 недѣли изъ нихъ выползаютъ бабочки, которыя въ нѣсколько часовъ достигаютъ половой зрѣлости. Женскія недѣлимыя кладутъ яйца и тотчасъ же умираютъ, такъ какъ не снабжены питательными органами. Собранныя яйца сохраняются до весны въ стеклянныхъ банкахъ.

Гусеницы, образующіяся изъ 100 граммъ яицъ, съѣдаютъ 3500—5000 килограммовъ листьевъ и даютъ 88—117,000 коконовъ, вѣсящихъ 150—200 килограммовъ, изъ которыхъ разматывается 12—16 килограммовъ шелка сырца. Слѣдовательно, въ среднемъ около 10 кило коконовъ даютъ 1 кило шелка.

Составъ кокона въ среднемъ:

Куколка—16,8 %; вода—58,2 %; шелкъ въ нитяхъ—14,3 %; шелковый отбросъ—0,7 %.

Размотка производится на особыхъ шелкомотальныхъ станкахъ, но предварительно коконы умерщвляются дѣйствіемъ или водяного пара, или сравнительно высокой t°, въ 60—70°C, въ продолженіе 2—3 часовъ. Затѣмъ коконы сортируются; лучшіе послѣ размотки даютъ пряжу для основы, органсинъ, худшіе для утка, траммъ. При размоткѣ коконы размягчаются въ теплой водѣ въ 26°C и для полученія болѣе толстыхъ нитей (различные номера утка и основы) нѣсколько отдѣльныхъ нитей соединяются вмѣстѣ; склеиваніе и скручиваніе, такъ называемое croisage, производится при помощи находящагося въ шелкѣ сырцѣ шелковичнаго клея, при проходѣ черезъ узкое агатовое отверстіе шелкомотальнаго станка, filières. При размоткѣ часто, вслѣдствіе неправильнаго расположенія нитей, получается отбросъ, florett, разорванныя и перепутанныя нити. Такой шел-

ковый отбросъ промывается, вываривается съ мыломъ, сушится и послѣ этого обработывается также какъ и хлопокъ. Получающаяся при этомъ пряжа, называется пряжей изъ шелковаго очеса.

Характерныя физическія свойства шелка—его блескъ и крѣпость. Въ готовыхъ издѣліяхъ замѣчается особенное шуршаніе, которое однако не присуще шелку, но придается ему пропускомъ на кислоту. Удѣльный вѣсъ шелка меньше уд. вѣса хлопка; онъ равенъ 1,367. Шелкъ плохой проводникъ электричества и самъ электризуется вслѣдствіе тренія. Онъ обладаетъ весьма большою эластичностью и способностью вытягиваться до $^1/_7$—$^1/_5$ своей длины, не обрываясь. При температурѣ въ 170°C начинается разложеніе и обугливаніе шелка, при чемъ, сгорая, онъ распространяетъ непріятный запахъ.

Весьма важное значеніе въ торговлѣ шелкомъ имѣетъ гигроскопичность его, т. е. способность шелка поглощать изъ воздуха весьма значительныя количества влаги, не дѣлаясь влажнымъ на ощупь. Провѣрка содержанія влаги въ шелкѣ или кондиціонированіе его необходимо производится всегда при покупкѣ шелка, для чего опредѣленную навѣску шелка нагрѣваютъ до постояннаго вѣса. Для этой цѣли часто употребляется спеціальный кондиціонный аппаратъ, состоящій изъ воздушной бани, внутрь которой проводится струя сухого воздуха и въ которой помощью особаго приспособленія помѣщена чашка вѣсовъ съ металлической капсюлей для изслѣдуемаго образца. Взвѣшиваніе производится въ аппаратѣ, что весьма важно, такъ какъ шелкъ быстро поглощаетъ влагу.

Шелкъ сырецъ состоитъ изъ двухъ азотистыхъ веществъ, близкихъ между собою по составу: фиброина, шелковаго вещества собственно, и сероцина, шелковичнаго клея, растворимаго въ водѣ и слабыхъ щелочахъ. Сероцинъ представляетъ наружную оболочку волокна; вывариваніемъ въ водѣ или слабомъ мылѣ онъ удаляется и остается бѣлый, блестящій фиброинъ. Кромѣ того въ ничтожныхъ количествахъ въ шелкѣ содержится воскъ, жиръ и пигментъ. Составъ шелка сырца можетъ быть выраженъ въ среднемъ: фиброина 70—75%; сероцина 25—29%; жира и воска 1%; пигмента 0,05%. Шестипроцентный растворъ шелковичнаго клея застываетъ въ

студень; въ болѣе слабыхъ его растворахъ спиртъ, дубильная кислота и металлическія соли даютъ осадокъ. По свойствамъ сероцинъ приближается къ обыкновенному клею и отличается отъ него продуктами распаденія при кипяченіи съ сѣрной кислотой.

Химическій составъ сероцина выражается формулой — $C_{15}H_{23}N_5O_8$; фиброина—$C_{15}H_{23}N_5O_6$. Сравнивая ихъ, легко замѣтить, что они отличаются на H_2O+O и можно думать, что сероцинъ образуется изъ фиброина подъ вліяніемъ влаги и воздуха: $C_{15}H_{23}N_5O_6+H_2O+O=C_{15}H_{23}N_5O_8$. Это предположеніе подтверждается также тѣмъ обстоятельствомъ, что совершенно чистый фиброинъ при продолжительномъ храненіи на воздухѣ вновь отдаетъ водѣ небольшое количество сероцина. Такимъ образомъ можно допустить, что шелковичный червь выдѣляетъ одно вещество—фиброинъ, которое уже затѣмъ съ поверхности измѣняется въ сероцинъ.

Шелкъ сырецъ имѣетъ бѣлый или желтый цвѣтъ; рѣдко попадаются сорта съ красноватымъ оттѣнкомъ. Подъ микроскопомъ (рис. 6) отдѣльныя нити представляются прозрачными, безъ всякой структуры, цилиндрами.

По отношенію къ реактивамъ шелкъ приближается къ шерсти. Крѣпкія кислоты растворяютъ шелкъ съ разрушеніемъ частицы; слабыя растворяютъ только сероцинъ, не измѣняя фиброина. Азотная кислота окрашиваетъ шелкъ въ желтый цвѣтъ вслѣдствіе образованія ксантопротеиновой кислоты. Сѣрнистая кислота разрушаетъ желтый пигментъ шелка и потому употребляется для бѣленія его. Фиброинъ растворяется въ нѣкоторыхъ органическихъ кислотахъ, напримѣръ уксусной и щавелевой, безъ измѣненія состава. Крѣпкія щелочи быстро разрушаютъ шелкъ; слабыя растворяютъ только сероцинъ; поэтому для отварки шелка должно употребляться нейтральное мыло.

Хлоръ и хлорноватистыя соли, въ особенности при повышеніи температуры, быстро разрушаютъ шелкъ. Какъ и шерсть, шелкъ легко разлагаетъ растворы нѣкоторыхъ среднихъ солей, фиксируя на себѣ гидраты или нерастворимыя основныя соли. Шелкъ растворяется какъ въ глицериновомъ, такъ и въ аммiачномъ растворѣ окиси мѣди. Его легко растворяетъ также концентрированный растворъ хлористаго цинка.

Шелкъ обладаетъ рѣзко выраженнымъ сродствомъ къ пигментамъ; большая часть пигментовъ окрашиваетъ его въ прочный цвѣтъ безъ всякихъ протравъ. Микроскопическое изслѣдованіе окрашенныхъ тканей указываетъ, что пигментъ пропитываетъ самую толщу нити, т. е. фиброинъ какъ бы поглощаетъ пигментъ, образуя съ нимъ химическое соединеніе.

Шелкъ дикихъ червей, тусса, отличается значительно большей толщиной отдѣльныхъ волоконъ и тѣмъ, что онъ всегда окрашенъ и пигментъ не удаляется сѣрнистой кислотой, почему для бѣленія его употребляютъ перекись водорода. Онъ вѣроятно отличается также и по химическому составу, такъ какъ значительно труднѣе растворяется въ хлористомъ цинкѣ и растворѣ окиси мѣди въ амміакѣ.

Искусственныя волокнистыя вещества.

Нѣсколько разъ уже дѣлались попытки полученія искусственныхъ волоконъ. Заслуживающей вниманія попыткой, притомъ производившейся въ сравнительно большомъ видѣ, является способъ полученія искусственнаго шелка Шардоннэ, который приготовляетъ волокна, по свойствамъ приближающіяся къ шелку, растворяя 1 часть нитроклѣтчатки въ 38 частяхъ эфира и 42 частяхъ спирта и заставляя вытекать этотъ растворъ подъ давленіемъ въ нѣсколько атмосферъ черезъ рядъ тонкихъ капиллярныхъ трубочекъ, погруженныхъ въ сосудъ съ водой, гдѣ эти нити затвердѣваютъ и наматываются на шпули. Приготовленныя такимъ образомъ нити погружаются въ слабую азотную кислоту, при чемъ онѣ денитрируются и теряютъ способность растворяться въ смѣси спирта и эфира. По блеску это волокно мало отличается отъ естественнаго, но значительно уступаетъ ему въ прочности, такъ что не годится для основы, но можетъ служить уткомъ. Эти волокна легко и прочно окрашиваются. На послѣдней Парижской выставкѣ былъ цѣлый рядъ выдѣланныхъ изъ нихъ разнообразныхъ тканей.

Гонель, изслѣдовавшій эти волокна микроскопически, нашелъ, что искусственный шелкъ, приготовленный изъ хлопка, по строенію приближается къ естественному.

Вода въ крашеніи.

Вода въ крашеніи имѣетъ первенствующее значеніе, и отъ большей или меньшей чистоты ея въ значительной степени зависитъ успѣхъ работы. Для техническихъ цѣлей употребляется колодезная, ключевая или рѣчная вода; ни одна изъ нихъ, въ собственномъ смыслѣ этого слова, не представляетъ совершенно чистой воды и всегда содержитъ въ растворѣ большее или меньшее количество постороннихъ веществъ, главнымъ образомъ углекислыхъ, сѣрнокислыхъ, кремнекислыхъ и хлористыхъ солей щелочно-земельныхъ и щелочныхъ металловъ. Воды, содержащія сравнительно большія количества солей щелочно-земельныхъ металловъ, называются жесткими водами; содержащія же небольшія количества ихъ—мягкими.

Штейнъ приводитъ слѣдующій составъ воды, оказавшейся весьма пригодной для крашенія; въ 1 литрѣ ея содержалось:

Кремнекислоты	0,009 гр.
Углекислаго кальція.	0,020 „
Сѣрнокислой магнезіи.	0,003 „
Окиси желѣза и глинозема не болѣе	0,010 „
Углекислой магнезіи.	0,008 „
Сѣрнокислаго натра.	0,002 „
Хлористаго натрія.	0,024 „

Большая или меньшая чистота воды находится въ зависимости отъ времени года и лѣтомъ содержаніе минеральныхъ веществъ всегда больше, нежели зимой. Вредное вліяніе жесткой воды, содержащей много углекальціевой и углемагнезіальной солей, сказывается прежде всего въ излишнемъ, непроизводительномъ расходѣ мыла. Мыльный растворъ въ такой водѣ даетъ нерастворимый, пластыреобразный осадокъ и каждый граммъ извести связываетъ 15,5 грамма мыла. Если принять, что въ Лондонѣ расходуется ежемѣсячно милліонъ килограммовъ мыла, то благодаря тому, что вода Темзы отличается весьма значительною жесткостію, ежемѣсячная непроизводительная потеря мыла составляетъ 230,000 килограммовъ. На красильныхъ фабрикахъ, работающихъ на жесткой водѣ, образующееся известковое мыло кромѣ непроизводительной траты представляетъ еще и то весьма существенное неудобство, что, осѣдая

на ткань, оно пачкаетъ ее, очень трудно удаляется послѣдующей обработкой и, притягивая пигментъ, обусловливаетъ пятнистость, неоднородность окрашиванія. Аналогично углекислымъ солямъ извести и магнія относятся и сѣрнокислыя.

Кромѣ того, жесткая вода увеличиваетъ расходъ нѣкоторыхъ пигментовъ: такъ ализаринъ, кашу, многія красильныя деревья даютъ съ известью и магнезіей нерастворимые лаки, осѣдающіе на дно и не участвующіе въ крашеніи. Большое содержаніе извести въ водѣ вредно дѣйствуетъ на растворы нѣкоторыхъ протравъ, напр. глинозема, желѣза; нѣкоторыя краски, напр. метиль-віолетъ, не растворимы въ жесткой водѣ.

Большая или меньшая жесткость воды часто выражается въ градусахъ, при чемъ въ Германіи 1° жесткости выражаетъ содержаніе 1 части окиси кальція въ 100000 частяхъ воды, во Франціи содержаніе 1 части углекальціевой соли въ 100000 частяхъ воды, въ Англіи 1 части углекальціевой же соли въ 70000 воды, такъ что, принимая во вниманіе частичные вѣса извести и углекальціевой соли, нѣмецкіе, французскіе и англійскіе градусы могутъ быть выражены слѣдующимъ соотношеніемъ:

$$0,56:1:0,70.$$

Для опредѣленія жесткости употребляется спиртовой титрованный растворъ мыла опредѣленнаго состава, титръ котораго устанавливается по раствору хлористаго кальція. Появленіе пѣны при взбалтываніи служитъ индикаторомъ конца реакціи. Вода считается вполнѣ пригодной для красильнаго и отбѣльнаго производствъ, если общая жесткость ея не превышаетъ 5—6 нѣмецкихъ градусовъ.

Непригодная для крашенія жесткая вода можетъ быть улучшена. Если жесткость воды обусловливается содержаніемъ большихъ количествъ двууглекислыхъ щелочно-земельныхъ металловъ, то такая вода называется водою съ временною жесткостью, такъ какъ она можетъ быть улучшена простымъ кипяченіемъ. Дѣйствительно, при этомъ двууглекислыя соли диссоціируютъ, углекислота выдѣляется, а углекислые кальцій и магній выдѣляются въ осадокъ. Понятно, что для очистки большихъ количествъ воды эта метода не примѣнима по дороговизнѣ.

Вода съ значительнымъ содержаніемъ сѣрнокислыхъ солей кальція и магнія называется водою съ постоянною жесткостью, такъ какъ при кипяченіи она не измѣняется и для очистки такой воды неизбѣжно приходится прибѣгать къ химическому очищенію. Наиболѣе употребительными матеріалами для этой цѣли являются ѣдкій натръ, сода и известь. Конечно, количество ихъ прибавляется только строго необходимое и достаточное для выдѣленія растворенныхъ солей въ осадокъ, и это опредѣляется предварительно анализомъ.

Реакціи идутъ согласно уравненіямъ:

$$CaH_2(CO_3)_2 + Ca(HO)_2 = \mathbf{2CaCO_3} + 2H_2O \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (I)$$

$$CaH_2(CO_3)_2 + 2NaHO = Na_2CO_3 + \mathbf{CaCO_3} + 2H_2O \quad . \quad (II)$$

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 = Na_2SO_4 + \mathbf{CaCO_3} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (III)$$

$$MgSO_4 + Na_2CO_3 = \mathbf{MgCO_3} + Na_2SO_4 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (IV)$$

Выдѣлившіяся нерастворимыя углекислыя соли отдѣляются или декантаціей, или фильтраціей. Въ виду того, что жесткая вода содержитъ обыкновенно какъ двууглекислыя, такъ и сѣрнокислыя соли, приходится употреблять смѣсь соды и ѣдкаго натра. Отстаиваніе выдѣлившихся углекислыхъ солей идетъ въ обыкновенныхъ условіяхъ очень медленно, почему и предложенъ цѣлый рядъ аппаратовъ для отдѣленія ихъ. Одинъ изъ наиболѣе остроумныхъ аппаратовъ для этой цѣли представляетъ отстойный чанъ Гальэ и Гюэ (рис. 7). Онъ состоитъ изъ высокаго четырехугольнаго желѣзнаго чана A съ рядомъ наклонно-поставленныхъ и недоходящихъ до противоположной стѣны перегородокъ C. Мутная вода, протекая снизу по трубѣ B, поднимается медленно вверхъ, неизбѣжно огибая каждую перегородку, и уходитъ по трубѣ D. Такъ какъ разстояніе между перегородками весьма невелико, а теченіе воды весьма медленно, то вслѣдствіе происходящаго тренія о стѣнки перегородокъ механическія примѣси и осадки легко осѣдаютъ на нихъ. Съ другой стороны чана находится рядъ спускныхъ крановъ F, помощью которыхъ время отъ времени спускается осѣвшая на полки муть. Кромѣ указанныхъ солей для очистки воды были предложены магнезія, хлористый барій, клей и др. вещества.

Содержаніе даже незначительныхъ количествъ желѣза дѣлаетъ воду абсолютно непригодной для нѣкоторыхъ сортовъ крашенія. Такъ, при окрашиваніи ализариномъ, даже содержаніе 2—4 миллиграммовъ окиси желѣза въ 1 литрѣ воды рѣзко измѣняетъ въ неблагопріятную сторону, темнитъ оттѣнокъ цвѣта глиноземно-ализариноваго лака. Шерстомойни, работающія на водѣ, содержащей желѣзо, даютъ шерсть, которая плохо окрашивается въ свѣтлые оттѣнки.

Въ болотной водѣ часто содержатся гумусовыя кислоты; при употребленіи такой воды для промывки протравленной ткани часть протравы сходитъ съ ткани. Кромѣ того, такая вода хотя бы первоначально и не содержала желѣза, проходя по желѣзнымъ трубамъ, частью растворяетъ его и такимъ образомъ дѣлается непригодной для крашенія.

Большія количества воды расходуются на красильныхъ и ситцевыхъ фабрикахъ въ видѣ водяного пара не только какъ двигателя, но и какъ химическаго реагента, въ особенности при бѣленіи и ситцепечатаніи. Это послѣднее примѣненіе пара вынуждаетъ предъявлять къ нему довольно строгія требованія.

Для питанія котловъ должна употребляться чистая вода, совершенно не содержащая летучихъ веществъ; при соединеніи отдѣльныхъ звеньевъ паропровода необходимо слѣдить, чтобы суриковая замазка не проникала внутрь трубъ, такъ какъ въ противномъ случаѣ паръ можетъ увлекать частички сурика и пачкать ткань.

Второе весьма важное требованіе—это возможная сухость пара, въ особенности необходимая для правильной работы запарныхъ аппаратовъ. Для этого паропроводныя трубы покрываются какимъ нибудь плохимъ проводникомъ тепла, большею частью мастикой, въ составъ которой входятъ азбестъ, инфузорная земля и т. п., въ смѣси съ какимъ нибудь склеивающимъ веществомъ.

Кромѣ того передъ входомъ паропроводной трубы въ запарку ставится пароосушитель, системъ котораго очень много; главная работающая часть одного изъ весьма распространенныхъ пароосушителей, Кертинга, состоитъ изъ наклонно поставленныхъ металлическихъ ситъ, ударяясь о которыя и задерживаются частички механически увлеченной воды. Иногда же

просто заставляютъ паръ при входѣ въ запарку проходить черезъ сукно, которое энергично удерживаетъ частички воды.

Нагрѣваніе красильныхъ коробокъ производится или голымъ, или глухимъ паромъ. Въ томъ и въ другомъ случаѣ въ зависимости отъ состава красильной ванны приходится обращать большое вниманіе на матеріалъ паропроводной трубы и такъ какъ во многихъ случаяхъ при окрашиваніи шерсти и шелка реакція ванны кислая, то нельзя употреблять желѣзныхъ и обыкновенно употребляются или мѣдныя, или свинцовыя трубы.

Выходныя трубы змѣевиковъ полезно и выгодно снабжать ватеръ-боксами, ловушками для конденсаціонной воды, такъ какъ этимъ экономизируется расходъ пара.

Сточныя воды красильныхъ фабрикъ заслуживаютъ также большого вниманія; при непосредственномъ ихъ спускѣ въ рѣки безъ обезвреживанія является много неудобствъ для окрестныхъ жителей. Помимо того, что при крашеніи иногда употребляются завѣдомо ядовитыя вещества, какъ напр. мышьково-натровая или пассирная соль, рвотный камень и др., необходимо принять во вниманіе, что щелочная грязь изъ отварныхъ кубовъ, содержащая хотя и измѣненный, но еще способный къ дальнѣйшему измѣненію крахмалъ, вода съ содержаніемъ свободной сѣрной кислоты или бѣлильной извести, спускная вода изъ красильныхъ коробокъ и т. п. конечно не служатъ для улучшенія качества рѣчной воды. Въ большинствѣ европейскихъ законодательствъ воспрещается спускъ сточныхъ водъ непосредственно въ рѣки, безъ предварительнаго ихъ обезвреживанія.

Методы очистки этихъ сточныхъ водъ, вошедшіе въ практику, основаны большею частью на обезцвѣчиваніи и дезодоризаціи ихъ прибавкою различныхъ химическихъ реагентовъ, какъ напр. хлористой магнезіи, хлористаго кальція, студенистой кремнекислоты, сѣрнокислаго глинозема и т. п. Обработанная этими реактивами вода процѣживается черезъ песчаный фильтръ или отстаивается въ большихъ приспособленныхъ для этой цѣли водопріемникахъ, гдѣ примѣси осѣдаютъ на дно. Такъ какъ составъ сточныхъ водъ съ различныхъ красильныхъ фабрикъ весьма различенъ, на что между прочимъ указываютъ изслѣдованія сточныхъ водъ, впускаемыхъ въ Москву-рѣку, произ-

веденныя Яковкинымъ, то понятно, что общаго метода очистки ихъ не существуетъ и для каждаго частнаго случая должна быть выработана наиболѣе пригодная метода.

Литература: *Оглоблинъ*. Вода въ красильномъ производствѣ.
Fischer. Die Chemische Technologie des Wassers.
König. Die Verunreinigung der Gewässer.

Вспомогательныя вещества, употребляемыя при бѣленіи, крашеніи и ситцепечатаніи.

По количеству и разнообразію употребляемыхъ химическихъ веществъ красильное производство несомнѣнно занимаетъ въ химической технологіи одно изъ первыхъ мѣстъ. Это конечно обусловливается разнообразіемъ практикуемыхъ въ немъ пріемовъ и вмѣстѣ съ тѣмъ налагаетъ на лицъ, занимающихся имъ, обязанность близкаго знакомства съ большою группою вспомогательныхъ веществъ, самаго разнообразнаго характера. Дѣйствительно, въ этомъ производствѣ расходуются въ большихъ количествахъ различныя *кислоты и щелочи*, *растворители и очистители*, *окислители* и *возстановители*, *протравы минеральныя и органическія*, *закрѣпители и загустители* и наконецъ *пименты* естественные и искусственные.

Кислоты и щелочи.

Изъ кислотъ наиболѣе дешевой, а потому и наиболѣе распространенной, является *сѣрная* кислота, H_2SO_4, которая въ продажѣ встрѣчается или въ видѣ болѣе слабой 50°—54° Боме, камерной, или же въ видѣ крѣпкой, англійской, 66-градусной, 97—98% кислоты. Наиболѣе частыя примѣси суть азотная кислота, мышьякъ и слѣды желѣза. Съ водой (при разбавленіи водой необходимо во избѣжаніе несчастной случайности приливать кислоту въ воду, а не обратно) она смѣшивается во всѣхъ пропорціяхъ, при чемъ выдѣляется большое количество тепла. Концентрированная кислота весьма гигроскопична и жадно притягиваетъ воду; очень слабая кислота наоборотъ теряетъ на воздухѣ воду и становится крѣпче. Въ концентрированномъ состояніи она быстро разрушаетъ какъ растительныя, такъ при нагрѣваніи и животныя волокна; при нагрѣваніи ткани, пропи-

танной даже слабыми растворами кислоты, вслѣдствіе сгущенія послѣдней, ткань разрушается. Сѣрная кислота употребляется для нейтрализаціи щелочныхъ растворовъ, въ смѣси съ растворомъ хромника какъ протрава для шерсти и шелка, для приготовленія ализариноваго масла, при бѣленіи хлопчатобумажныхъ тканей, въ кубовомъ крашеніи и т. п.

Дымящаяся сѣрная кислота, нордгаузенская кислота или олеумъ, представляетъ обыкновенную сѣрную кислоту, въ которой растворено нѣкоторое количество, обыкновенно 16—18%, сѣрнаго ангидрида. Она представляетъ свѣтло-бурую, маслообразную жидкость уд. вѣса 1,86—1,89, которая при обыкновенной температурѣ выдѣляетъ бѣлые пары сѣрнаго ангидрида. Употребляется для растворенія индиго, при чемъ на одну часть индиго берутъ 4 части кислоты. Въ настоящее время въ большихъ количествахъ расходуется твердая сѣрная кислота, представляющая растворъ 50—60 и болѣе % сѣрнаго ангидрида въ сѣрной кислотѣ.

Не меньшее значеніе имѣетъ и *соляная* кислота, HCl, собственно растворъ хлористоводороднаго газа въ водѣ. Она имѣетъ обыкновенно уд. вѣсъ 1,21 или 20°—22° Боме. Въ продажѣ различаютъ два сорта: сырую и очищенную кислоту. Сырая кислота содержитъ большею частью слѣды свободнаго хлора, хлористое желѣзо, сѣрную кислоту и иногда хлористый мышьякъ. Чѣмъ меньше она содержитъ желѣза, тѣмъ болѣе пригодна для отбѣльнаго производства; во всякомъ случаѣ содержаніе желѣза не должно превышать 0,03%. Чистая соляная кислота не содержитъ этихъ примѣсей. Количественное опредѣленіе соляной кислоты производится титрованіемъ нормальнымъ растворомъ щелочи. Для приблизительнаго количественнаго опредѣленія можетъ служить и ареометръ.

Азотная кислота, HNO_3, въ красильномъ производствѣ употребляется сравнительно рѣдко и въ небольшомъ количествѣ, между прочимъ для приготовленія различныхъ оловянныхъ композицій, напр. физики. Приготовляется перегонкой чилійской селитры съ сѣрной кислотой. Наиболѣе частая примѣсь ея хлоръ.

Изъ органическихъ кислотъ наибольшее примѣненіе имѣетъ *уксусная* кислота $C_2H_4O_2$, которая добывается сухой перегонкой дерева или окисленіемъ виннаго спирта и въ чистомъ со-

стояніи представляетъ безцвѣтную, застывающую при охлажденіи, жидкость. Такая кристаллическая, „ледяная“, кислота впрочемъ рѣдко употребляется въ практикѣ ситцепечатнаго дѣла, а обыкновенно тамъ расходуется 33%, такъ называемая технически чистая уксусная кислота, которая часто обладаетъ желтоватымъ цвѣтомъ и своеобразнымъ запахомъ вслѣдствіе содержанія незначительныхъ количествъ эмпиревматическихъ веществъ. Опредѣленіе удѣльнаго вѣса, которое при изслѣдованіи другихъ кислотъ даетъ достаточно вѣрныя для практики указанія на количественный составъ кислоты, въ этомъ случаѣ не примѣнимо, такъ какъ удѣльные вѣса уксусной кислоты различной концентраціи измѣняются анормально. По этому для точнаго опредѣленія количественнаго содержанія уксусной кислоты необходимо титрованіе нормальнымъ или полунормальнымъ растворомъ ѣдкой щелочи. Наибольшія количества уксусной кислоты расходуются для приготовленія уксуснокислыхъ солей аллюминія, желѣза и хрома, представляющихъ весьма распространенныя протравы, для нейтрализаціи щелочныхъ растворовъ, для растворенія нѣкоторыхъ пигментовъ и т. п.

Щавелевая кислота или сахарная соль, $C_2H_2O_4+2aq$, приготовляется сплавленіемъ опилокъ или другихъ органическихъ веществъ съ смѣсью растворовъ ѣдкаго кали и натра и представляетъ довольно большіе, отчетливо образованные кристаллы, содержащіе кристаллизаціонную воду. Наиболѣе часто встрѣчающаяся примѣсь въ ней четверная щавелевокаліевая соль, $KHC_2O_4 . H_2C_2O_4$, примѣсь въ практикѣ хотя и безвредная, но убыточная. Количественное опредѣленіе щавелевой кислоты ведется или ареометрически, или титрованіемъ растворомъ щелочи опредѣленнаго титра, или растворомъ марганцовокаліевой соли опредѣленной крѣпости, которая окисляетъ щавелевую кислоту въ углекислоту и воду. Растворимость щавелевой кислоты при обыкновенной температурѣ невелика, но повышается съ повышеніемъ температуры.

При нагрѣваніи, въ концентрированныхъ растворахъ она очень сильно дѣйствуетъ на клѣтчатку; вмѣстѣ съ тѣмъ обладаетъ сильно кислымъ вкусомъ и очень ядовита. Плавится при 100°C и при дальнѣйшемъ нагрѣваніи разлагается на углекислоту и окись углерода безъ всякаго углистаго остатка.

Растворимость щавелевой кислоты неизбѣжно приходится принимать во вниманіе при приготовленіи кислыхъ красокъ; если въ краску вводится щавелевой кислоты больше того количества, которое въ ней можетъ растворіться на холоду, то по охлажденіи кислота выкристаллизовывается и дѣлаетъ краску непригодной для дѣла.

Соотношеніе между удѣльнымъ вѣсомъ и содержаніемъ кристаллической щавелевой кислоты, $C_2H_2O_4+2aq$, при 15°C, даетъ таблица Франца.

Удѣльный вѣсъ.	% $C_2H_2O_4+2aq$.
1,0032	1
1,0064	2
1,0096	3
1,0128	4
1,0160	5
1,0182	6
1,0204	7
1,0226	8
1,0248	9
1,0271	10
1,0289	11
1,0309	12
1,0320	12,6

Винно-каменная кислота или лимонная соль, $C_4H_6O_6$, въ сравненіи съ щавелевой значительно болѣе дорогая, пользуется не смотря на это большимъ распространеніемъ въ ситцепечатномъ дѣлѣ, такъ какъ менѣе энергично дѣйствуетъ на ткань даже въ концентрированныхъ растворахъ и при нагрѣваніи. Ея существуетъ нѣсколько изомеровъ: недѣйствующая, правая винная, лѣвая винная и виноградная кислоты, различающіяся своимъ отношеніемъ къ поляризованному лучу. Она приготовляется изъ виннаго камня, побочнаго продукта при приготовленіи и выдерживаніи въ подвалахъ винограднаго вина; винный камень по составу представляетъ весьма мало растворимую въ водѣ и спиртѣ кислую виннокаменнокаліевую соль, въ очищенномъ видѣ извѣстную подъ именемъ кремортартара. Виннока-

менная кислота образуетъ большіе кристаллы, чрезвычайно легко растворимые въ водѣ. 100 частей воды растворяютъ виннокаменной кислоты:

при 0°C	115,04	части.
„ 10°C	125,72	„
„ 20°C	139,44	„
„ 30°C	156,20	„
„ 40°C	176,00	„
„ 50°C	195,00	„
„ 60°C	217,55	„
„ 70°C	243,66	„
„ 80°C	273,33	„
„ 90°C	306,56	„
„ 100°C	343,35	„

Количественное опредѣленіе виннокаменной кислоты производится титрованіемъ или ареометрически. Виннокаменная кислота растворима также въ спирту, хотя и труднѣе чѣмъ въ водѣ. При 15°C 1 часть виннокаменной кислоты требуетъ для растворенія 2,06 части абсолютнаго спирта.

Метилъ- и этилъ-виннокаменныя кислоты получаются кипяченіемъ виннокаменной кислоты съ метиловымъ или этиловымъ спиртомъ и представляютъ кристаллическія вещества, чрезвычайно легко растворимыя въ водѣ. Употребляются въ ситцепечатаніи.

Еще болѣе цѣнная кислота, *лимонная*, $C_6H_8O_7+aq$, встрѣчается въ продажѣ или въ видѣ лимоннаго сока, густой, черной жидкости въ 28°—30° Боме, содержащей 30—33% кристаллической лимонной кислоты, или же въ видѣ безцвѣтныхъ, а иногда и слегка окрашенныхъ въ желтый цвѣтъ, большихъ кристалловъ. Количественное опредѣленіе лимонной кислоты въ лимонномъ сокѣ производится титрованіемъ, растворяя 10 куб. сан. сока въ 500 к. с. воды и титруя 50 к. с. разбавленнаго раствора нормальнымъ или полунормальнымъ растворомъ щелочи въ присутствіи фенолъ-фталеина. Чистота кристаллической лимонной кислоты провѣряется сжиганіемъ опредѣленной навѣски на платиновой пластинкѣ, при чемъ кислота должна сгорать вся безъ остатка; ея количественное опредѣленіе ведется также

титрованіемъ. Лимонная кислота легко растворима какъ въ водѣ, такъ и въ спирту. При 15°С она требуетъ $^3/_4$ своего вѣса воды и $^1/_2$ своего вѣса спирта для полнаго растворенія.

Ѣдкое кали и углекислый калій, поташъ, очень рѣдко употребляютъ въ красильной практикѣ главнымъ образомъ вслѣдствіе того, что дѣйствіе этихъ солей вполнѣ тождественно съ дѣйствіемъ ѣдкаго натра и соды, но послѣдніе дешевле и соотвѣтственно меньшему частичному вѣсу могутъ быть расходуемы въ меньшихъ дозахъ. Поташъ въ продажѣ встрѣчается трехъ сортовъ: наиболѣе чистый, до 90—94%, приготовленный синтетически изъ хлористаго калія по способу Леблана, изъ золы растеній (Казанскій, Вятскій—древесный, 70—80%, Самарскій—травяной, до 88%) и изъ золы шерстомойныхъ водъ и свекольной патоки. Обыкновенныя примѣси поташа небольшія количества натровыхъ солей, сѣрнокислый калій и хлористый калій. Общая щелочность опредѣляется алкалиметрически.

Ѣдкій натръ или барабанная щелочь представляетъ сплавленную твердую бѣлую массу, жадно поглощающую воду изъ воздуха, почему и продается въ запаянныхъ желѣзныхъ барабанахъ. Наиболѣе частыя примѣси: хлористый натрій, сѣрнокислый натрій, глиноземъ и окись желѣза. Расходуется въ большихъ количествахъ при бѣленіи, крашеніи и ситцепечатаніи. Приготовляется на фабрикахъ или разложеніемъ раствора соды избыткомъ ѣдкой извести при кипяченіи, или что чаще прямо непосредственно раствореніемъ продажнаго ѣдкаго натра. Такъ какъ раствореніе ѣдкаго натра въ большихъ кускахъ идетъ весьма медленно и несовершенно, то значительное удобство представляетъ слѣдующій пріемъ.

Надъ вмазаннымъ въ кладку котломъ А (рис. 8) на рельсахъ В и В′ устанавливается барабанъ съ ѣдкимъ натромъ С, внизу котораго сдѣлано отверстіе D. Въ это отверстіе упирается паропроводная труба М съ краномъ N. При открываніи крана паръ устремляется на обнаженную поверхность барабана, поглощается ѣдкимъ натромъ и въ видѣ густой жидкости стекаетъ въ котелъ, а оттуда спускается по трубѣ О.

Для полученія менѣе концентрированнаго раствора въ котелъ предварительно наливается вода. Раствореніе барабана длится 2—3 часа.

Ѣдкій натръ содержитъ большею частью 60, 65 и 70% чистаго ѣдкаго натра. Изъ примѣсей въ отбѣльномъ производствѣ наиболѣе вредна окись желѣза, такъ какъ осаждается на волокно.

Сода, углекислый натръ, въ продажѣ находится двухъ различныхъ сортовъ: приготовленная по способу Леблана и такъ назыв. амміачная сода, приготовленная по способу Сольвэ. Первая всегда содержитъ отъ 60 до 90% угленатровой соли, большія или меньшія количества ѣдкаго натра, въ болѣе низкихъ сортахъ (напр. въ такъ называемой „содѣ-ашъ") доходящія даже до 10%, а также около 1—8% сѣрнонатровой соли, хлористаго и кремнекислаго натрія. Вторая представляетъ продуктъ почти химически чистый и содержаніе угленатровой соли въ ней колеблется въ предѣлахъ 93—98%. Такъ какъ разница въ цѣнѣ очень не велика, то амміачная сода конечно все болѣе и болѣе входитъ въ практику. Большимъ преимуществомъ послѣдней является также полное отсутствіе желѣза, часто находящагося въ количествѣ до $^1/_8$% въ леблановской содѣ. Кристаллическая сода, $Na_2CO_3 + 10H_2O$, хотя и представляетъ продуктъ тоже совершенно чистый, но такъ какъ содержитъ всего 35% соды, то обходится значительно дороже сольвэевской.

Количественное опредѣленіе щелочности въ содѣ производится титрованіемъ, употребляя какъ индикаторъ метилъ или этилъ-оранжъ.

Амміакъ, растворъ газообразнаго амміака въ водѣ, употребляется сравнительно рѣдко въ крашеніи и въ продажѣ бываетъ различной крѣпости. Количество его въ растворѣ опредѣляется или менѣе точно ареометромъ (для жидкостей легче воды), или же титрованіемъ полунормальнымъ растворомъ соляной кислоты.

Известь приготовляется прокаливаніемъ известняка, мѣла или мрамора, состоящихъ въ главной массѣ изъ углекальціевой соли, въ особо устроенныхъ известково-обжигательныхъ печахъ. Полученная такимъ образомъ жженая известь въ кускахъ при обливаніи 3 частями воды гасится и распадается на мелкій порошокъ, представляющій гашеную известь, занимающую въ три раза большій объемъ чѣмъ негашеная. Смѣшиваніемъ гашеной извести съ водой получается однообразная молочная жид-

кость, такъ называемое известковое молоко. Гашеная известь легко поглощаетъ углекислоту изъ воздуха и такая измѣненная известь не годится для бѣленія.

Различаютъ „жирную“ известь, содержащую мало постороннихъ примѣсей и дающую хорошее однородное известковое молоко, и „тощую“, содержащую большее или меньшее количество магнезіи, окиси желѣза, глины и т. п. Употребляемая для бѣленія тканей известь не должна содержать желѣза. Много извести расходуется также въ кубовомъ крашеніи.

Въ довольно значительныхъ количествахъ расходуется въ крашеніи молотый и отмученный *мѣлъ*, представляющій мельчайшій порошокъ, легко смѣшивающійся съ водой. Онъ употребляется для закрѣпленія нанесенныхъ на ткань протравъ.

Растворители и очистители.

Въ эту группу веществъ, употребляемыхъ въ химической технологіи волокнистыхъ веществъ, входятъ кромѣ воды, которая представляетъ растворитель и очиститель по преимуществу, еще винный и древесный спирты, уксусная кислота, глицеринъ, ацетинъ, левулиновая кислота, бензолъ и бензинъ, жирныя и нефтяныя масла, мыло, силикатъ, глинка и инфузорная земля.

Винный и древесный спирты употребляются главнымъ образомъ для растворенія нерастворимыхъ въ водѣ пигментовъ, большею частью 95%-ные, и крѣпость ихъ легко провѣряется ареометромъ. Въ виду того, что чистый винный спиртъ можетъ служить и пищевымъ веществомъ, его часто денатурируютъ, смѣшивая или съ древеснымъ спиртомъ, или съ небольшимъ количествомъ высококипящихъ погоновъ каменноугольной смолы.

Глицеринъ, трехъатомный спиртъ, въ соединеніи съ жирными кислотами входящій въ составъ почти всѣхъ жировъ, представляетъ густой, безцвѣтный сиропъ сладкаго вкуса, растворимый въ водѣ и спирту во всѣхъ пропорціяхъ. Онъ обладаетъ большею растворяющею способностью по отношенію ко многимъ пигментамъ и часто прибавляется въ краски, для приданія имъ большей однородности. Какъ вещество въ высокой степени гигроскопичное онъ входитъ въ составъ аппретуры.

Ацетинъ представляетъ смѣсь моно, ди, три-глицериновыхъ эфировъ уксусной кислоты и слѣдовательно по составу приближается къ жирамъ. По свойствамъ, это густая маслообразная жидкость, употребляющаяся какъ растворитель для нерастворимыхъ въ водѣ индулиновыхъ пигментовъ.

Левулиновая кислота, или бета-ацетилъ-пропіоновая, представляетъ растворимые въ водѣ кристаллы и приготовляется болѣе или менѣе продолжительнымъ нагрѣваніемъ тростниковаго сахара съ разбавленной соляной кислотой. Подобно ацетину она употребляется какъ растворитель индулиновыхъ пигментовъ. При запариваніи она разлагается съ образованіемъ валеролактона и выдѣленіемъ на волокно пигмента. Для этой же цѣли употребляются и метилъ- и этилъ-виннокаменныя кислоты.

Бензолъ и бензинъ, вещества по составу не тождественныя, но по многимъ свойствамъ весьма близкія, употребляются главнымъ образомъ какъ растворители жировъ, напр. для обезжириванія шерсти, для удаленія въ шелконабивномъ производствѣ жировъ изъ резерва и т. п.

Бензинъ добывается изъ нефти и по составу представляетъ смѣсь углеводородовъ параффиноваго CnH2n+2 и тавтомѣрныхъ съ нимъ нафтеноваго и олефиноваго рядовъ CnH2n, съ t° кипѣнія не превышающей 140°—150°C и удѣльнымъ вѣсомъ ниже 0,780. Изъ американской нефти получается цѣлый рядъ бензиновъ, начиная съ риголена и цимогена, кипящихъ ниже 40°C, и оканчивая нефтянымъ скипидаромъ съ t° кипѣнія около 150°C. Изъ русской нефти получается обыкновенно только 2 сорта, легкій и тяжелый бензинъ.

Бензолъ же приготовляется дробной перегонкой каменноугольной газовой смолы и представляетъ въ болѣе или менѣе чистомъ видѣ ароматическій углеводородъ C_6H_6. Совершенно очищенный онъ представляетъ очень подвижную, безцвѣтную, застывающую при 0° и кипящую при 80,3°C жидкость. Въ продажѣ существуютъ бензолы 90, 50 и 30%-ые. Это однако указываетъ не на дѣйствительное содержаніе бензола, а только на то, что эти бензолы при перегонкѣ въ ретортѣ съ термометромъ, опущеннымъ въ жидкость, при нагрѣваніи до 100°C выдѣляютъ 30, 50 и 90% перегона.

Кромѣ бензола и бензина въ меньшихъ количествахъ употребляются сѣрнистый углеродъ и эфиръ. Всѣ эти вещества весьма огнеопасны и при обращеніи съ ними требуется большая осторожность.

Жиры и масла расходуются какъ въ красильномъ, такъ и въ ситцепечатномъ производствахъ. Въ крашеніи они употребляются и играютъ большую роль какъ протравы; въ ситцепечатаніи они прибавляются въ краски для того, чтобы сдѣлать ихъ болѣе подвижными и придать имъ способность легче проникать въ углубленія печатнаго вала. Нѣкоторые твердые жиры и воски, напр. стеаринъ, пчелиный и китайскій воски употребляются въ аппретурѣ для приданія ткани болѣе сильнаго блеска.

Въ наибольшихъ количествахъ расходуется оливковое масло, именно сортъ его, который называется деревяннымъ и въ настоящее время нерѣдко фальсифицируется какъ другими болѣе дешевыми растительными, такъ и минеральными маслами. Какъ протрава въ пунцовомъ крашеніи и для промасливанія шерсти передъ пряденіемъ прежде расходовалось много „турнантоваго“ масла, которое представляетъ тоже деревянное масло, только частью уже разложившееся на свободныя жирныя кислоты и глицеринъ при продолжительномъ храненіи въ плоскихъ открытыхъ сосудахъ съ измельченными оливковыми жмыхами. Въ настоящее время въ крашеніи это масло замѣняется ализариновымъ масломъ, которое приготовляется изъ касторовaго обработкой его послѣдовательно сѣрной кислотой и амміакомъ. Оно въ главной массѣ, почти на $^2/_3$, состоитъ изъ триолеина и при обыкновенной температурѣ жидко.

Иногда употребляются болѣе дешевыя, сурѣпное, льняное и конопляное масла.

Нефтяныя масла, также предложены и частью вошли въ практику красильнаго дѣла. Шерстное масло, погонъ уд. вѣса 0,870—0,880, соотвѣтствующій обыкновенному соляровому маслу, съ успѣхомъ употребляется для промасливанія шерсти. Эти масла предложены Шевелинымъ также для очистки суровья изъ льна и пеньки.

Мыло, какъ извѣстно, представляетъ щелочную соль жирныхъ кислотъ и въ зависимости отъ характера щелочи (кали или натра) и кислоты (твердыя или жидкія кислоты) оно бы-

ваетъ твердое или жидкое. При бѣленіи растительныхъ волоконъ расходуется много смолянаго мыла, приготовленнаго обмыливаніемъ канифоли и представляющаго по составу натровую соль абіэтиновой кислоты. Для очистки же на мылѣ окрашенныхъ тканей большею частью употребляется олеиновонатровое мыло, изъ олеиновой кислоты и ѣдкаго натра или такъ назыв. марсельское мыло, приготовляемое изъ оливковаго масла. Для мойки шерсти и выварки шелка сырца, мыло должно быть по возможности нейтрально, такъ какъ малѣйшіе слѣды свободной щелочи дѣйствуютъ очень неблагопріятно на эти волокна.

Жидкое калійное мыло, приготовляемое изъ льняного или коноплянаго масла, входитъ въ составъ шлихты.

Аналогично мылу, очищающимъ дѣйствіемъ обладаетъ и *силикатъ*, кремненатровая соль или растворимое стекло, который приготовляется прокаливаніемъ кварца съ содой и раствореніемъ полученнаго сплава въ водѣ. Въ продажѣ встрѣчается или въ видѣ густой сиропообразной жидкости непостояннаго состава, или въ видѣ болѣе или менѣе крупныхъ кусковъ стеклообразной массы, переходящей въ растворъ при продолжительномъ кипяченіи. Употребляется для очистки какъ вещество слегка щелочное, или для закрѣпленія нанесенной на ткань протравы взамѣнъ пассира.

Употребленіе *глины* или глинки, каолина, въ техникѣ волокнистыхъ веществъ основывается на способности ея впитывать жиры. Ея расходуется много при приготовленіи суконъ. Входитъ также въ составъ нѣкоторыхъ красокъ, какъ загустка. Для дѣла пригодны только наиболѣе чистые сорта каолина.

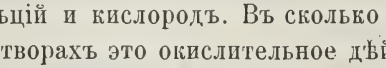
Окислители и возстановители.

Въ эту группу могутъ быть отнесены всѣ тѣ вещества, которыя способны или легко выдѣлять активный кислородъ, какъ напримѣръ бѣлильная известь, перекись водорода и др., или же такія, характерной способностью которыхъ является способность къ возстановленію, какъ напр. гидросѣрнистыя соли, цинковая пыль и т. п.

Всѣ эти вещества расходуются въ весьма значительныхъ количествахъ какъ при бѣленіи и крашеніи, такъ и въ осо-

бенности при ситцепечатаніи, гдѣ значительная часть пріемовъ узорчатой расцвѣтки окрашенныхъ тканей основывается именно на реакціяхъ окисленія или возстановленія.

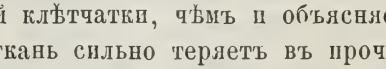
Изъ окислителей наибольшее значеніе имѣетъ *бѣлильная известь*, которая, какъ извѣстно, приготовляется при дѣйствіи газообразнаго хлора на чистую гашеную известь въ порошкѣ. По составу, повидимому, она представляетъ перекись кальція CaO_2, въ которой одинъ кислородъ замѣненъ двумя атомами хлора, $CaOCl_2$. При растираніи съ водой образуется хлористый кальцій и хлорноватистокальціевая соль:



$$2\,CaOCl_2 = Ca(ClO)_2 + CaCl_2.$$

Подобное же разложеніе, усиленное однако еще дѣйствіемъ углекислоты воздуха, претерпѣваетъ бѣлильная известь и при храненіи на воздухѣ и этимъ объясняется, почему долго лежавшая бѣлильная известь становится чрезвычайно гигроскопичной.

Въ щелочномъ растворѣ (бѣлильная известь обыкновенно содержитъ немного ѣдкой извести) реакція хлорноватистой соли по преимуществу окислительная и она легко распадается на



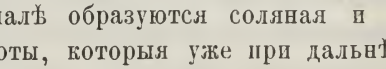
$$CaCl_2 + Ca(ClO)_2 = 2\,CaCl_2 + O_2$$

хлористый кальцій и кислородъ. Въ сколько нибудь концентрированныхъ растворахъ это окислительное дѣйствіе весьма энергично и клѣтчатка, вещество инертное, окисляется въ оксицеллулозу, не обладающую уже твердостью и эластичностью первоначальной клѣтчатки, чѣмъ и объясняется, что при „перебѣливаніи“ ткань сильно теряетъ въ прочности.

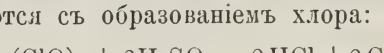
При дѣйствіи соляной кислоты выдѣляется хлоръ, и бѣлильная известь оказываетъ хлорирующее дѣйствіе:

$$CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 4\,HCl = 2\,CaCl_2 + 2\,H_2O + Cl_4.$$

Аналогично, но не вполнѣ тождественно, протекаетъ реакція и при употребленіи сѣрной или другой какой нибудь крѣпкой кислоты. Вначалѣ образуются соляная и свободная хлорноватистыя кислоты, которыя уже при дальнѣйшемъ взаимодѣйствіи разлагаются съ образованіемъ хлора:



$$CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2H_2SO_4 = 2\,HCl + 2\,CaSO_4 + 2\,HClO$$



$$2\,HCl + 2\,HClO = 2\,H_2O + Cl_4.$$

Если же употреблять кислоту болѣе слабую, напр. уксусную или угольную, то хлористый кальцій уже не вступаетъ въ реакцію и образуется одна хлорноватистая кислота:

$$CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2C_2H_4O_2 = Ca(C_2H_3O_2)_2 + CaCl_2 + 2HClO$$ и

$$CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + CO_2 + H_2O = CaCO_3 + CaCl_2 + 2HClO$$

свободная же хлорноватистая кислота разлагается на соляную кислоту и кислородъ, который и реагируетъ какъ окислитель. Очевидно, что образующая при этомъ соляная кислота вновь дѣйствуетъ на углекальціевую и уксусно-кальціевую соли, выдѣляя свободныя уксусную и угольную кислоты, которыя въ свою очередь разлагаютъ новыя количества бѣлильной извести, т. е. процессъ идетъ непрерывно до тѣхъ поръ, пока разложеніе хлорноватистой кислоты идетъ въ указанномъ направленіи.

При употребленіи такимъ образомъ слабыхъ кислотъ, окислительная реакція бѣлильной извести идетъ значительно менѣе энергично и этимъ конечно объясняется тотъ фактъ, что практика бѣленія предпочитаетъ пользоваться для разложенія нанесенной на ткань бѣлильной извести углекислотою воздуха.

Бѣлильная известь представляетъ продуктъ весьма измѣнчиваго состава и количество дѣйствующаго хлора колеблется часто въ предѣлахъ отъ 25 до 39%, а при продолжительномъ храненіи понижается даже и ниже 25%. Устойчивость, т. е. способность не понижать содержаніе дѣйствующаго хлора, составляетъ свойство, присущее далеко не всѣмъ сортамъ бѣлильной извести, и тѣ сорта, которые даже при долгомъ храненіи мало измѣняются, цѣнятся дороже сортовъ болѣе богатыхъ хлоромъ, но легко измѣняющихся. Такъ, французская Санъ-Гобенская хлорная известь, которая въ среднемъ содержитъ обыкновенно 32—33% дѣйствующаго хлора, цѣнится почти на рубль въ пудѣ дороже англійской бѣлильной извести съ содержаніемъ дѣйствующаго хлора, доходящимъ до 39%.

Растворъ бѣлильной извести приготовляется обыкновенно въ каменныхъ цистернахъ или въ желѣзныхъ сосудахъ выложенныхъ свинцомъ. Подобный аппаратъ изображенъ на рис. 9 и состоитъ изъ резервуара А, сдѣланнаго изъ котельнаго желѣза, выложеннаго рольнымъ свинцомъ, и изъ цилиндрическаго барабана В, тоже желѣзнаго, хорошо освинцованнаго, снабжен-

наго многими отверстіями и укрѣпленнаго въ резервуарѣ на горизонтальной оси, на которой онъ и вращается отъ привода C. Для загрузки барабана служатъ 2 большихъ отверстія D въ его стѣнкѣ, плотно закрываемыхъ во время работы. Въ барабанъ кладутъ нѣсколько штукъ крупнаго булыжника, который при вращеніи трется другъ о друга и размалываетъ бѣлильную известь, черезъ что значительно ускоряется ея раствореніе.

По отстаиваніи въ дѣло употребляется совершенно прозрачный растворъ. При изслѣдованіи бѣлильной извести количественное опредѣленіе дѣйствующаго хлора производится или іодометрически, титрованіемъ сѣрноватисто натровой солью, или, по способу Пено, титрованіемъ растворомъ мышьяковисто-натровой соли.

Хлорноватисто-щелочныя соли, натровая или лабораккова жидкость, и каліевая или жавелевая вода получаются обмѣннымъ разложеніемъ раствора бѣлильной извести съ содой или поташемъ. Въ настоящее время они употребляются весьма рѣдко; главнымъ образомъ для бѣленія джута.

Хлорноватыя соли, въ особенности каліевая, $KClO_3$, бертолетова соль, и натровая, $NaClO_3$, расходуются въ большихъ количествахъ въ ситцепечатаніи. Натровая соль, вслѣдствіе бóльшаго въ одномъ и томъ же вѣсѣ $^0/_0$ содержанія кислорода, обладаетъ большею окисляющею способностью, кромѣ того она и лучше растворима въ водѣ; эти обстоятельства обусловливаютъ то, что она все больше входитъ въ практику. Къ числу ея недостатковъ однако относится то, что она часто содержитъ больше постороннихъ веществъ, напримѣръ хлористаго натрія и др. солей, сравнительно съ бертолетовой солью.

Хлорновато-баріевая соль, $Ba(ClO_3)_2$, служитъ исходнымъ матеріаломъ для полученія хлорноватыхъ солей тяжелыхъ металловъ, напр. Cr, Al, Cu, которыя часто употребляются въ ситцепечатаніи какъ окислители. Изъ этихъ послѣднихъ особенно интересна $Cr_2(ClO_3)_6$, которая при запариваніи выдѣляетъ хлоръ-окись и начисто переходитъ въ хромовую кислоту. Эта соль предложена Татариновымъ и Деньеромъ для образованія желтой хромовой краски на ткани.

Наиболѣе простой по составу и наиболѣе удобный окислитель *перекись водорода*, H_2O_2, въ настоящее время употреб-

ляется уже въ довольно значительныхъ количествахъ для отбѣлки шелка, шерсти и джута. Весьма вѣроятно, что луговое бѣленіе обусловливается именно дѣйствіемъ перекиси водорода. Въ продажу она поступаетъ въ видѣ 10—12% воднаго раствора, для прочности содержащаго нѣкоторое количество свободной фосфорной кислоты, которая передъ употребленіемъ должна быть нейтрализована амміакомъ. Для приготовленія ея вносятъ по немногу мелко измолотую съ водой перекись барія въ растворъ сѣрной или фосфорной кислоты, при чемъ перекись водорода остается въ растворѣ, а въ осадкѣ скопляются сѣрно или фосфорно-баріевыя соли. При употребленіи ея въ дѣло она должна храниться въ глиняныхъ или деревянныхъ, но не металлическихъ сосудахъ, такъ какъ замѣчено, что въ послѣднихъ она быстро разлагается. Необходимо также принимать во вниманіе, что нѣкоторыя вещества, напр. кремнефтористая кислота, препятствуютъ ея отбѣливающему дѣйствію, другія же наоборотъ способствуютъ, какъ напр. амміакъ, бура, мыло, магнезія. При болѣе или менѣе продолжительномъ храненіи сосуды съ перекисью водорода не должны быть закрыты на глухо, такъ какъ иначе вслѣдствіе скопленія выдѣляющагося кислорода, въ нихъ можетъ развиться настолько сильное давленіе, что происходитъ взрывъ.

Въ послѣднее время, какъ окислитель, стала приготовляться въ довольно значительныхъ количествахъ *перекись натрія*, NaO_2, по цѣнѣ не превышающая 6 марокъ за кило, дѣйствующая аналогично перекиси водорода и представляющая большее преимущество для транспорта.

Азотисто-натровая соль или нитритъ, $NaNO_2$, съ кислотами даетъ легко разлагающуюся съ выдѣленіемъ окиси азота свободную азотистую кислоту; водные растворы ея, приготовленные на холоду, употребляются въ крашеніи для образованія азопигментовъ непосредственно на волокнѣ.

Марганцовокаліевая соль, $KMnO_4$, употребляется въ крашеніи для осажденія перекиси марганца на ткань, при чемъ ткань окрашивается въ коричневый цвѣтъ, такъ называемый бистръ. Для этой же цѣли употребляется иногда и хлористый марганецъ.

Перекись свинца, PbO_2, употребляется очень рѣдко, именно для цвѣтной вытравки по тканямъ, окрашеннымъ индиго, и приготовляется дѣйствіемъ бѣлильной извести на свинцовыя соли.

Хлорное желѣзо, Fe_2Cl_6, представляетъ некристаллическую бурую, весьма гигроскопическую массу, которая легко растворяется въ водѣ въ темножелтую жидкость. Приготовляется дѣйствіемъ хлора или азотной кислоты на хлористое желѣзо. Хлорное желѣзо сильно разъѣдаетъ металлы и представляетъ соль весьма гигроскопичную.

Хромпикъ, $K_2Cr_2O_7$, одинъ изъ наиболѣе распространенныхъ и сильныхъ окислителей, представляетъ кислую соль хромовой кислоты, которая легко получается при прибавленіи сѣрной или соляной кислоты къ раствору средней хромовокаліевой соли и является еще болѣе энергично дѣйствующимъ веществомъ. Расходуется въ очень значительныхъ количествахъ въ крашеніи и ситцепечатаніи и приготовляется прокаливаніемъ руды хромистаго желѣзняка съ известью и поташемъ. Хромпикъ на холоду трудно растворимъ въ водѣ, легко при нагрѣваніи; *кислая* же *хромонатровая соль*, бихроматъ натра, $Na_2Cr_2O_7$, въ настоящее время часто приготовляемая на заводахъ взамѣнъ хромпика, отличается легко растворимостью въ холодной водѣ во всѣхъ пропорціяхъ. Бихроматы щелочей, хромовоамміачная соль и хромовокаліево-амміачныя соли, обладаютъ способностью возстановляться на свѣту въ присутствіи органическихъ веществъ, при чемъ выдѣляется нерастворимая хромокислая окись хрома. Въ особенности рельефно протекаетъ реакція съ клеемъ, при чемъ клей, пропитанный растворомъ этихъ солей, послѣ болѣе или менѣе продолжительной инсоляціи становится совершенно нерастворимымъ въ водѣ. По мнѣнію Эдера клей при этомъ не измѣняется химически, но происходитъ соединеніе клея съ возстановленною окисью хрома. Альбуминъ и камеди въ присутствіи хромовокислыхъ щелочей тоже становятся не растворимыми; сахаръ же и декстринъ теряютъ только гигроскопичность и клейкость.

Хромовосвинцовая соль, нерастворимый желтый осадокъ, представляетъ весьма распространенную минеральную желтую краску „кронъ“.

Какъ окислитель, спеціально для полученія чернаго анилина, употребляется *сѣрнистая мѣдь*, CuS, которая дѣйствуетъ кислородомъ, поглощаемымъ ею изъ воздуха при окисленіи въ мѣдный купоросъ. Въ виду быстрой окисляемости сѣрнистая мѣдь рѣдко встрѣчается въ продажѣ и готовится большею частью непосредственно на фабрикахъ, смѣшиваніемъ приготовленнаго раствора сѣрнистаго натрія (6,1 кило сѣрнаго цвѣта въ 28 кило ѣдкаго натра въ 38° Б), съ растворомъ мѣднаго купороса (27 кило въ 200 литрахъ воды), промываніемъ и отцѣживаніемъ образующагося при этомъ осадка сѣрнистой мѣди. Въ смѣси съ водой онъ образуетъ тѣстообразную массу удѣльнаго вѣса 1,4.

Ванадіевыя соли несмотря на ихъ рѣдкость и значительную цѣнность представляютъ довольно распространенный окислитель, что объясняется тѣмъ, что даже ничтожныя по вѣсу количества этихъ солей способны фиксировать и отдавать весьма большія количества кислорода и потому могутъ служить примѣромъ активнаго окислителя. Большею частью употребляется ванадіево-амміачная соль, $(NH_4)_3\ VO_4$. Обыкновенно приготовляютъ слѣдующій растворъ: 10 гр. $(NH_4)_3\ VO_4$ растворяютъ при нагрѣваніи въ 40 куб. сант. соляной кислоты и 40 куб. сант. воды и осторожно прибавляютъ глицеринъ до тѣхъ поръ, пока растворъ, желтокрасный вначалѣ, не сдѣлается темносинезеленымъ.

Красная синильная соль, $K_6Fe_2C_{12}N_{12}$, обладаетъ окислительными свойствами только въ щелочной средѣ, при чемъ выдѣляется кислородъ и она переходитъ въ желтую соль:

$$K_6Fe_2(CN)_{12} + 2KHO = 2K_4Fe(CN)_6 + H_2O + O.$$

Изъ указаннаго уравненія видно, что количество кислорода, выдѣляющееся на единицу вѣса красной соли, весьма незначительно, а именно всего 16 частей изъ 658 частей красной соли и потому эта соль представляетъ хотя и удобный, но по сравненію съ другими весьма дорогой окислитель. Не смотря на это, она часто входитъ въ составъ различныхъ красокъ, употребляемыхъ въ ситцепечатаніи. Образуется и приготовляется изъ желтой соли пропусканіемъ черезъ растворъ ея струи газообразнаго хлора.

Изъ веществъ, обладающихъ противоположною, возстановительною функціею, наибольшее значеніе въ техникѣ крашенія

имѣютъ хлористое олово, желѣзный купоросъ, цинкъ въ порошкѣ, ксантогеновыя соли, патока, сѣрнистая кислота, гидросѣрнисто- и сѣрноватисто-натровыя соли.

Возстановительная реакція *хлористаго олова*, $SnCl_2$, основывается на способности олова давать соли отъ закиси и окиси и на легкости перехода первыхъ во вторыя. Хлористое олово, $SnCl_2 + 2aq$, представляетъ красивые бѣлые кристаллы, содержащіе отъ 95 до 98% чистой соли и всегда немного влаги; благодаря тому, что при высушиваніи соль легко измѣняется, на заводахъ ее не высушиваютъ, а только обезвоживаютъ на гидроэкстракторахъ. Совершенно чистая соль на холоду растворяется въ водѣ въ прозрачную жидкость; мутный растворъ указываетъ на уже начавшееся разложеніе ея, при чемъ выдѣляется нерастворимая хлоръ-окись олова. Много хлористаго олова расходуется въ ситцепечатномъ дѣлѣ для узорчатой расцвѣтки тканей, окрашенныхъ азокрасками и въ цвѣтъ бистръ. Соль иногда фальсифицируется сѣрномагнезіальною солью. Количественное опредѣленіе всего удобнѣе ведется титрованіемъ десятично-нормальнымъ растворомъ іода въ присутствіи двууглекислой и сегнетовой солей.

Употребленіе *желѣзнаго купороса*, $FeSO_4 + 7aq$, основывается на той же легкой способности его переходить въ соль отъ окиси. Въ кислыхъ и нейтральныхъ растворахъ онъ дѣйствуетъ сравнительно менѣе энергично, чѣмъ въ щелочныхъ. Въ присутствіи этихъ послѣднихъ, растворъ желѣзнаго купороса выдѣляетъ гидратъ закиси желѣза, который разлагаетъ воду съ выдѣленіемъ водорода, окисляясь въ гидратъ окиси:

$$2Fe(HO)_2 + 2H_2O + = Fe_2(HO)_6 + H_2.$$

Его расходуется очень много въ кубовомъ крашеніи. Въ виду дешевизны онъ рѣдко фальсифицируется. Количественное опредѣленіе ведется титрованіемъ хамелеономъ, въ присутствіи свободной сѣрной кислоты.

Металлическій *цинкъ*, Zn, въ присутствіи кислотъ очень легко выдѣляетъ водородъ. Цинковая пыль, получающаяся сгущеніемъ цинковыхъ паровъ на металлургическихъ заводахъ, представляетъ цинкъ въ чрезвычайно измельченномъ, а потому и очень дѣятельномъ видѣ. Она, напримѣръ, способна при нагрѣ-

ваніи разлагать воду съ выдѣленіемъ водорода и образованіемъ окиси цинка. Чрезвычайно энергично дѣйствуетъ смѣсь цинковой пыли и амміака, при нагрѣваніи выдѣляющая много водорода. Цинковая пыль рѣдко представляетъ чистый измельченный цинкъ, а обыкновенно содержитъ и большее или меньшее количество окиси цинка, и др. примѣсей.

Количество металлическаго цинка всего удобнѣе опредѣляется по предложенію Бейльштейна, измѣряя количество водорода, выдѣляемаго опредѣленной навѣской цинковой пыли при дѣйствіи какой нибудь кислоты, напр. сѣрной.

Ксантогеново-щелочныя соли получаются раствореніемъ сѣрнистаго углерода въ спиртовомъ растворѣ щелочей. Натровая соль образуетъ бѣлыя иглы и имѣетъ слѣдующій составъ $C_2H_5OCS_2Na$. Эта соль употребляется какъ возстановитель при выдѣленіи индиго на ткань изъ ортонитро-фенилъ-пропіоновой кислоты. Къ числу неудобствъ употребленія этихъ солей относится то обстоятельство, что при разложеніи онѣ выдѣляютъ крайне непріятный и сильный запахъ меркаптановъ и это ограничиваетъ ихъ употребленіе.

Картофельная патока или глюкоза въ щелочномъ растворѣ представляетъ весьма сильно дѣйствующій возстановитель и уже издавна употреблялась въ кубовомъ крашеніи.

Сѣрнистая кислота, SO_2, тоже весьма энергично дѣйствующее вещество, употребляется или въ видѣ газа или въ растворѣ. Въ видѣ газа она служитъ для бѣленія шерсти и шелка и получается сжиганіемъ сѣры въ особо устроенной камерѣ, куда и закладывается отбѣливаемый матеріалъ. Въ настоящее время въ продажѣ находится жидкая сѣрнистая кислота, сгущенная подъ большимъ давленіемъ въ толстостѣнныхъ желѣзныхъ цилиндрахъ.

Растворъ сѣрнистой кислоты въ водѣ можетъ сохраняться только въ закрытыхъ сосудахъ; на воздухѣ онъ быстро окисляется въ сѣрную.

Весьма часто также употребляется кислая сѣрнистонатровая соль, $NaHSO_3$, которая получается въ видѣ жидкости въ 40°Б при пропусканіи струи газообразной влажной сѣрнистой кислоты черезъ цилиндръ, наполненный кристаллической содой.

Бѣлящее дѣйствіе сѣрнистой кислоты основывается на томъ обстоятельствѣ, что она даетъ со многими органическими веществами, напр. альдегидами, кетонами, нѣкоторыми пигментами, двойныя безцвѣтныя соединенія, легко растворимыя въ водѣ. Такъ какъ пигментъ при этомъ не разрушается, то необходима послѣ бѣленія тщательная промывка; въ противномъ случаѣ, получившееся сочетанное соединеніе пигмента и сѣрнистой кислоты, не удаленное съ волокна, при дѣйствіи щелочей вновь разлагается съ выдѣленіемъ неизмѣненнаго пигмента.

Гидросѣрнисто-натровая соль, $NaHSO_2$, приготовляется при дѣйствіи металлическаго цинка на кислую сѣрнисто-натровую соль, согласно уравненію:

$$3NaHSO_3 + Zn = NaHSO_2 + Na_2Zn(SO_3)_2 + H_2O.$$

Разложеніе идетъ безъ выдѣленія водорода, какъ это указываетъ формула. Къ полученному раствору прибавляютъ известковаго молока, при чемъ осѣдаетъ окись цинка и сѣрнисто-кальціевая соль, а въ растворѣ остается гидросѣрнисто-натровая соль и свободная ѣдкая щелочь. Этотъ растворъ обладаетъ сильно возстановляющими свойствами и употребляется въ кубовомъ крашеніи.

Сѣрноватисто-натровая соль, $Na_2S_2O_3$, менѣе энергично дѣйствующее вещество, употребляется главнымъ образомъ для разложенія оставшихся на ткани слѣдовъ хлора при отбѣлкѣ хлопчатобумажныхъ тканей, почему и называется антихлоромъ.

Протравы.

Протравы, наравнѣ съ пигментами, играютъ существенную роль въ крашеніи; этимъ именемъ вообще обозначаются вещества, способныя прочно соединяться какъ съ пигментами, такъ и съ окрашиваемыми волокнами. Окрашенную ткань, такимъ образомъ, можно разсматривать какъ тройное соединеніе пигмента, волокна и протравы. Въ практикѣ красильной техники однако встрѣчаются случаи, гдѣ пигментъ и волокно взаимодѣйствуютъ безъ всякаго посредствующаго вещества. Таково напр. прочное окрашиваніе шелка и шерсти безъ употребленія протравъ анилиновыми пигментами, хлопчато-бумажныхъ издѣлій азокрасками и т. п. Эти единичные случаи, представляющіе

исключеніе, подтверждаютъ однако только правило и въ огромномъ большинствѣ случаевъ для полученія прочнаго окрашиванія приходится употреблять и протраву.

Протравы вообще представляютъ растворимые въ водѣ вещества, которыя, по пропитываніи ими ткани, соединяются съ пигментами, образуя нерастворимые цвѣтные лаки. Отъ большей или меньшей нерастворимости этихъ лаковъ зависитъ прочность окрашиванія. Для пигментовъ, обладающихъ кислотнымъ характеромъ (ализаринъ, кампешъ и др.), протравами являются преимущественно металлическіе окислы, наносимые на ткань въ видѣ основныхъ солей; для пигментовъ съ щелочнымъ характеромъ (основные анилиновые пигменты) протравами являются кислоты, напр. таннинъ и жирныя кислоты.

Нѣкоторыя протравы являются вмѣстѣ съ тѣмъ и пигментами. Таковы, напримѣръ, желѣзныя соли отъ окиси, которыя сами по себѣ окрашиваютъ ткань въ свѣтло-желтый „бланжевый“ цвѣтъ и служатъ протравой для очень большого числа пигментовъ. Встрѣчаются и противоположные случаи, когда протравой могутъ служить и пигменты; таковы, напр., бензидимовые пигменты, которые являются протравой по отношенію къ другимъ пигментамъ основного характера.

Нанесеніе протравы сводится къ пропитыванію ткани соотвѣтствующими растворами, при чемъ для полноты пропитыванія существенно важно, чтобы оно длилось достаточно долго. Если оно производится быстро, то протрава осѣдаетъ только на поверхности волокна и въ этомъ случаѣ, при другихъ равныхъ условіяхъ, оттѣнокъ цвѣта получается значительно хуже и окрашиваніе менѣе прочно.

Протравы употребляются какъ минеральныя, такъ и органическія. Изъ минеральныхъ протравъ наибольшее значеніе имѣютъ глиноземныя.

Глиноземныя протравы.

Примѣненіе глиноземныхъ солей какъ протравъ основывается на ихъ способности образовывать нерастворимые въ водѣ цвѣтные лаки съ пигментами. Для этой цѣли ткань пропитываютъ растворомъ глиноземной соли и осаждаютъ на ней, пропуская черезъ растворъ какой нибудь слабо щелочной соли,

или нерастворимый гидратъ глинозема, или нерастворимую основную соль и затѣмъ ведутъ окрашиваніе въ растворѣ пигмента.

Въ особенности много расходуется глиноземныхъ солей при окрашиваніи шерсти и хлопка.

Наиболѣе употребительныя для этой цѣли глиноземныя соли: квасцы, сѣрнокислый, уксуснокислый и сульфоуксуснокислый глиноземъ. Въ ситценечатномъ дѣлѣ кромѣ того употребляются въ сравнительно большихъ количествахъ аллюминатъ натра, роданистый аллюминій и въ меньшихъ количествахъ азотноглиноземная, щавелево и виннокаменно-глиноземныя соли. Большинство среднихъ глиноземныхъ солей имѣютъ кислую реакцію. При окрашиваніи шерстяныхъ издѣлій эта кислая реакція не вредитъ и нанесеніе глиноземной протравы дѣлается въ среднемъ и даже иногда въ преднамѣренно подкисленномъ растворѣ, такъ какъ шерстяное волокно обладаетъ способностью разлагать даже подкисленный растворъ протравы, при чемъ на волокнѣ осѣдаетъ основная нерастворимая соль, а въ растворѣ остается еще болѣе кислая.

Хлопчатобумажное волокно не обладаетъ этой способностью къ разложенію кислыхъ и среднихъ солей, но способно въ особенности при извѣстныхъ условіяхъ концентраціи раствора и температуры разлагать основныя соли, при чемъ на волокно выдѣляется отъ 50 до 80% всего содержавшагося въ растворѣ глинозема.

Основныя глиноземныя соли легко образуются изъ среднихъ или при нагрѣваніи раствора нейтральной соли съ гидратомъ глинозема, или при дѣйствіи на него слабыхъ растворовъ ѣдкихъ и углекислыхъ щелочей, а также щелочно земельныхъ металловъ. Растворимыя основныя глиноземныя соли способны переходить въ нерастворимыя основныя не только подъ діализирующимъ вліяніемъ растительныхъ волоконъ, но и подъ вліяніемъ возвышенной температуры, новаго количества щелочей и даже большихъ количествъ воды.

Исходнымъ матеріаломъ для приготовленія глиноземныхъ солей служатъ баукситъ, кріолитъ и глина; въ настоящее время наибольшимъ распространеніемъ пользуется и всего чаще готовится изъ этихъ матеріаловъ сѣрнокислый глиноземъ. Прежде же, и сравнительно еще недавно, такимъ же широкимъ распростране-

ніемъ пользовались квасцы, представляющіе по составу двойную соль сѣрнокислаго глинозема и сѣрнокислаго калія. Объясняется это тѣмъ, что только въ послѣднее время научились готовить сѣрнокислый глиноземъ всегда съ постояннымъ содержаніемъ глинозема и совершенно свободный отъ желѣза.

Сѣрнокислый глиноземъ, $Al_2(SO_4)_3+18aq$, поступаетъ въ продажу въ видѣ бѣлыхъ плитъ или караваевъ, растворимыхъ въ водѣ и содержащихъ около 15% окиси аллюминія. Для цѣлей красильной техники онъ не долженъ содержать желѣза и свободной сѣрной кислоты; въ большихъ количествахъ расходуется въ пунцовомъ крашеніи и при окрашиваніи шерсти.

Прибавляя къ раствору сѣрнокислаго глинозема соду, мѣлъ или гидратъ глинозема, образуется растворъ основной сѣрноглиноземной соли различнаго состава, въ зависимости отъ прибавленнаго количества реагента. Такъ, при прибавленіи на одну вѣсовую единицу сѣрнокислаго глинозема одной части соды получается двуосновная соль слѣдующаго состава $Al_2(SO_4)_2\ (HO)_2$; при прибавленіи полутора частей соды $Al_4(SO_3)_3\ (HO)_6$; двухъ частей соды $Al_2(SO_4)\ (HO)_4$.

Приготовленные такимъ образомъ растворы основныхъ солей разлагаются какъ при нагрѣваніи, такъ и при разбавленіи водой и при томъ тѣмъ легче, чѣмъ они болѣе основны.

Такъ, растворъ 200 гр. сѣрнокислаго глинозема въ одномъ литрѣ воды не разлагается ни при кипяченіи, ни при разбавленіи водой и погруженная въ него хлопчатобумажная ткань поглощаетъ всего 13% содержавшагося въ немъ глинозема.

Совершенно эквивалентный этому по крѣпости растворъ основной соли, $Al_4(SO_4)_3(HO)_6$, разлагается уже при нагрѣваніи до 68°C или при разбавленіи двойнымъ количествомъ воды и отдаетъ волокну до 58% глинозема. Точно также относятся и растворы солей $Al_2(SO_4)_2(HO)_2$ и $Al_2(SO_4)(HO)_4$, но такъ какъ первый содержитъ менѣе основную соль, то онъ и разлагается труднѣе и отдаетъ волокну меньше глинозема, а второй, содержащій болѣе основную соль, разлагается еще легче и отдаетъ волокну почти $^3/_4$ глинозема.

Присутствіе постороннихъ солей, напр. глауберовой, вліяетъ въ положительную сторону на скорость разложенія какъ при нагрѣваніи, такъ и при разбавленіи водой.

Какъ протрава преимущественно употребляется растворъ основной соли $Al_2(SO_4)_2(HO)_2$, приготовляемый прибавленіемъ къ 20% раствору средней соли соотвѣтствующаго количества соды. Ткань на такъ называемой солильной машинѣ пропитывается этимъ растворомъ, высушивается и для полнаго осажденія въ порахъ волокна нерастворимаго глинозема пропускается черезъ растворъ закрѣпителя, представляющаго растворъ или 50 гр. амміака, или 10 гр. мыла, или 5—10 гр. фосфорнонатровой или кремненатровой соли въ 1 литрѣ воды. Въ пунцовомъ крашеніи, гдѣ много расходуется этой протравы, волокно предварительно пропитывается растворомъ ализариноваго масла и уже по высушиваніи пропускается черезъ растворъ глиноземной протравы, при чемъ на волокнѣ вслѣдствіе обмѣннаго разложенія осѣдаетъ жирноглиноземное мыло или пластырь, совершенно нерастворимый въ водѣ и способный соединяться съ пигментами.

Для шерсти протравой служитъ нейтральный сѣрнокислый глиноземъ. Ткань погружается въ нагрѣтый до 30°—40° С растворъ, t^0 котораго осторожно поднимаютъ въ теченіе получаса до кипѣнія и поддерживаютъ кипъ въ теченіе одного часа. Растворъ глиноземной соли въ этомъ случаѣ берется весьма слабый, напр. на $2^1/_2$ фунта шерстяной ткани $2^1/_2$ ведра 2% раствора сѣрнокислаго глинозема. Иногда къ раствору прибавляютъ небольшое количество виннаго камня.

Изъ примѣсей, содержащихся въ продажномъ сѣрнокисломъ глиноземѣ, свободная сѣрная кислота представляетъ менѣе вредную примѣсь, по сравненіи съ солями желѣза. Присутствіе ея опредѣляется или бумажкой, окрашенной въ красный цвѣтъ краской конго, не измѣняющейся отъ нейтральнаго сѣрнокислаго глинозема и синѣющей отъ малѣйшихъ слѣдовъ свободной кислоты, или же взбалтываніемъ изслѣдуемой соли съ абсолютнымъ спиртомъ, въ которомъ соль мало растворима. Для количественнаго опредѣленія ея, Мерцъ рекомендуетъ прибавить къ раствору одного грамма соли въ 100 куб. сан. воды 5—10 капель отвара кампеша въ водѣ; если соль не содержитъ свободной кислоты, то образуется фіолетово-красное окрашиваніе, въ присутствіи же кислоты красно-желтое окрашиваніе. Приливая при нагрѣваніи до 50° С титрованный растворъ ѣд-

каго натра до появленія постояннаго фіолетоваго окрашиванія, опредѣляется количество ея. Болѣе точная метода, предложенная Бейльштейномъ и Гроссетомъ, основывается на осажденіи раствора 1 гр. испытуемаго сѣрнокислаго глинозема въ 5 куб. сант. воды 5-ю куб. сант. насыщеннаго раствора сѣрнокислаго амміака, при чемъ по прибавленіи спирта, образовавшіеся квасцы переходятъ въ осадокъ, а свободная сѣрная кислота остается въ спиртовомъ растворѣ и можетъ быть, по отдѣленіи и промывкѣ осадка, оттитрована нормальнымъ растворомъ щелочи въ присутствіи лакмуса.

Наиболѣе пригодными реактивами для открытія желѣза въ сѣрнокисломъ глиноземѣ служатъ роданистый калій, дубильная кислота и желтая соль Гмелина.

Роданистый калій въ присутствіи окиси желѣза даетъ красное окрашиваніе. Желтая соль съ солями закиси желѣза даетъ бѣловатый осадокъ, съ солями окиси синій или окрашиваетъ растворъ въ синій цвѣтъ. Дубильная кислота также даетъ возможность обнаружить присутствіе даже слѣдовъ желѣза; для этой цѣли кусочекъ хлопчатобумажной ткани, пропитанной танниномъ, опускаютъ въ растворъ изслѣдуемой соли, при чемъ въ присутствіи желѣза она окрашивается въ черный или сѣрый цвѣтъ. Количественное опредѣленіе желѣза производится титрованіемъ растворомъ хамелеона.

Квасцы каліевые, $K_2Al_2(SO_4)_4+24aq$, или амміачные, $(NH_4)_2Al_2(SO_4)_4+24aq$, представляютъ двойныя соли сѣрнокислаго глинозема и сѣрнокислаго калія или амміака. Прежде употреблялись въ очень значительныхъ количествахъ какъ протрава; въ настоящее время расходуются преимущественно для приготовленія различныхъ другихъ глиноземныхъ протравъ.

Приготовляются квасцы или усредняя кислый растворъ сѣрнокислаго глинозема поташемъ, или прямо прибавляя къ среднему раствору глиноземной соли эквивалентное количество сѣрнокислаго калія или амміака. Кристаллизуются въ большихъ, безцвѣтныхъ, блестящихъ и прозрачныхъ кристаллахъ, растворимыхъ въ 8 частяхъ воды. Квасцы представляютъ то преимущество, что очень легко могутъ быть получены въ степени совершенной чистоты. Присутствіе содержанія желѣза опредѣляется такъ же, какъ и при сѣрнокисломъ глиноземѣ.

Прибавляя къ раствору квасцовъ по немногу растворъ соды до тѣхъ поръ, пока не образуется нерастворяющійся больше осадокъ, получаютъ растворъ основныхъ квасцовъ:

$$Al_4(SO_4)_3(HO)_6 + 2K_2SO_4.$$

Уксуснокислый глиноземъ, $Al_2(C_2H_3O_2)_6$, представляетъ наиболѣе употребительную протраву, въ особенности въ ситцепечатномъ дѣлѣ. Распространенность ея объясняется легкою разлагаемостью соли и летучестью уксусной кислоты; при высушиваніи ткани, пропитанной растворомъ уксуснокислаго глинозема, происходитъ разложеніе соли и гидратъ глинозема остается въ порахъ волокна, а уксусная кислота улетаетъ, не оказывая никакого вреднаго вліянія на волокно. Въ продажѣ встрѣчается рѣдко, въ видѣ желто-бурой жидкости въ 12°—15° Боме, и гораздо чаще приготовляется непосредственно на ситцевыхъ фабрикахъ или обмѣннымъ разложеніемъ сѣрнокислаго глинозема и уксуснокислаго свинца или кальція, или же непосредственнымъ раствореніемъ продажнаго гидрата глинозема въ технически чистой уксусной кислотѣ.

При обмѣнномъ разложеніи, для полученія нормальнаго уксуснокислаго глинозема, на одну частицу сѣрнокислаго глинозема берутъ три части уксуснокислаго свинца.

Изъ нейтральной соли, $Al_2(C_2H_3O_2)_6$, легко получаютъ основныя соли и при томъ различной основности, прибавляя къ раствору различныя количества соды. Изъ этихъ основныхъ солей соли большей основности разлагаются при низшей температурѣ. Какъ на особенность ихъ, слѣдуетъ указать также на неспособность ихъ разлагаться при разбавленіи водой. Вмѣстѣ съ тѣмъ однако, если къ этому раствору прибавить нѣкоторое количество сѣрнокислаго глинозема или сѣрнокислаго натра, то растворъ уже начинаетъ разлагаться какъ при нагрѣваніи, такъ и при разбавленіи.

Такимъ образомъ, если готовить сразу растворъ основного уксуснокислаго глинозема, прибавляя къ раствору сѣрнокислаго глинозема какъ уксуснокислый свинецъ, такъ и соду, то по отдѣленіи нерастворимаго сѣрнокислаго свинца, такъ называемой „акшары“, въ растворѣ находится какъ основная уксусноаллюминіевая соль, такъ и сѣрнокислый натрій и слѣдовательно

такая протрава будетъ болѣе дѣятельна, сравнительно съ растворомъ чистыхъ основныхъ уксуснокислыхъ солей.

Рецептура приготовленія этой такъ называемой „красной“ протравы указываетъ, что красильщикамъ давно уже было извѣстно преимущество основного уксуснокислаго глинозема, содержащаго нѣкоторое количество глауберовой соли, сравнительно съ чистымъ нейтральнымъ уксуснокислымъ глиноземомъ. Достоинство протравы, какъ это показалъ рядомъ многочисленныхъ опытовъ Кёхлинъ-Шу, находится также въ прямой зависимости отъ относительныхъ количествъ сѣрнокислаго глинозема или квасцовъ и уксуснокислаго свинца. Лучшіе результаты давала протрава, приготовленная обмѣннымъ разложеніемъ 100 частей квасцовъ и 75 частей уксуснокислаго свинца.

Красной же протравой называется и сульфоуксуснокислый глиноземъ, $Al_2(C_2H_3O_2)_4SO_4$, приготовляемый изъ сѣрнокислаго глинозема и недостаточнаго для полнаго осажденія сѣрной кислоты количества уксуснокислаго свинца. Если при этомъ осажденіи часть уксуснокислаго свинца замѣнить содой, то получается основной сульфоуксуснокислый глиноземъ, представляющій красную протраву по преимуществу. Въ зависимости отъ взаимныхъ относительныхъ количествъ сѣрнокислаго глинозема, уксуснокислаго свинца и соды получаются соли различной основности:

$$Al_2(SO_4)(C_2H_3O_2)_3OH;\ Al_2(SO_4)(C_2H_3O_2)_2(HO)_2;\ Al_2(SO_4)(C_2H_3O_2)(HO)_3.$$

Онѣ отличаются своею легкою разлагаемостью и при вывѣшиваніи и высушиваніи пропитанной ими ткани на волокно выдѣляется почти весь глиноземъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ при приготовленіи красной протравы уксуснокислый свинецъ замѣняютъ древеснымъ порошкомъ или уксуснокальціевою солью.

На сколько разнообразна рецептура красной протравы, весьма убѣдительно доказываетъ приводимая Hummel'емъ въ The Dyeing of Text. Fibr. таблица:

Воды	250	300	400	200	400	400	400	495	—	—
Квасцовъ	100	100	100	100	100	100	—	—	—	100
Сѣрнокислаго глинозема	—	—	—	—	—	—	120	120	68	—

Уксуснокислаго свинца	100	75	66,6	80	90	100	100	122,5	—	—
Соды, кристал...	10	10	10	—	—	—	—	—	—	—
Извести, гашен..	—	—	—	—	—	—	8,5	7,9	8	6.
Раствора уксуснокислаго кальція уд. в. 1,12	—	—	—	—	—	—	—	—	252	280

Красная протрава не употребляется при окрашиваніи шерсти и шелка, но въ значительныхъ количествахъ при окрашиваніи хлопка и особенно въ ситцепечатномъ дѣлѣ. Для приготовленія красокъ растворы красной протравы загущаются крахмаломъ или декстриномъ. Готовая краска печатается на ткань, которая по высушиваніи вывѣшивается въ зрѣльню, особаго устройства сушильню, гдѣ поддерживается t° въ предѣлахъ 30°—40°C и необходимая степень влажности. При этомъ удаляется уксусная кислота и на волокнѣ остается закрѣпленной нерастворимая основная сѣрноглиноземная соль. Этотъ процессъ разложенія, происходящій при вызрѣваніи, дополняется послѣдующимъ пропускомъ черезъ пассиръ, послѣ чего ткань промывается и готова къ окрашиванію.

Сѣрносинеродистый или *роданистый аллюминій*, $Al_2(CNS)_6$, какъ протрава вошелъ въ практику ситцепечатнаго дѣла сравнительно недавно, но въ настоящее время употребляется въ довольно значительныхъ количествахъ, не смотря на то, что онъ значительно дороже уксусноглиноземной протравы. Объясняется это тѣмъ, что при употребленіи уксуснокислаго глинозема для полученія прочнаго, красиваго, краснаго цвѣта приходится прибавлять въ краску нѣкоторое количество свободной уксусной кислоты, которая разъѣдаетъ стальную раклю печатной машины и такимъ образомъ вводитъ въ краску желѣзо, которое чрезвычайно портитъ оттѣнокъ краснаго цвѣта, темнитъ его. При употребленіи же роданистаго аллюминія этотъ недостатокъ совершенно устраняется.

Приготовляется эта соль обмѣннымъ разложеніемъ растворовъ сѣрнокислаго глинозема и роданистаго барія или, что дешевле, кальція.

Прибавляя къ полученному раствору нейтральной соли соду, получаютъ растворы основныхъ солей различной основности: $Al_2(CNS)_5(HO)$, $Al_2(CNS)_4(HO)_2$, $Al_2(CNS)_3(HO)_3$, $Al_2(CNS)_2(HO)_4$, которые тѣмъ легче разлагаются при нагрѣваніи, чѣмъ они болѣе основны. При разбавленіи водой диссоціаціи не происходитъ.

Роданистый аллюминій употребляется преимущественно для приготовленія свѣтло-красныхъ и розовыхъ запарныхъ ализариновыхъ красокъ.

Хлористый аллюминій, Al_2Cl_6, приготовляется раствореніемъ гидрата глинозема въ тѣстѣ въ соляной кислотѣ. При раствореніи 1050 частей 25% гидрата въ 1150 частяхъ соляной кислоты въ 21°Б получается протрава, содержащая 8,6% хлористаго аллюминія. При дѣйствіи на нее раствора соды или при раствореніи въ ней гидрата глинозема, получаются основныя хлористыя соли. Эта протрава употребляется преимущественно при окрашиваніи шерсти и для карбонизаціи тряпья изъ смѣшанныхъ тканей, при приготовленіи искусственной, регенерированной шерсти, при чемъ дѣйствіемъ выдѣляющейся соляной кислоты разрушаются растительныя волокна.

При выпариваніи раствора нейтральной соли подъ обыкновеннымъ давленіемъ онъ разлагается; тѣмъ не менѣе въ настоящее время въ продажѣ встрѣчается твердый хлористый аллюминій, приготовленный выпариваніемъ раствора въ вакуумъ-аппаратахъ и содержащій 12 частицъ или 45% кристаллизаціонной воды.

Хлорновато-аллюминіевая соль, $Al_2(ClO_3)_6$, употребляется въ ситцепечатномъ дѣлѣ какъ окислитель для образованія на ткани чернаго анилина и канарина. Шлумбергеръ рекомендуетъ употреблять ее взамѣнъ хлорноватокаліевой, бертолетовой, соли, такъ какъ она въ противоположность послѣдней весьма гигроскопична. Приготовляется эта протрава такъ: растворяютъ при нагрѣваніи 100 гр. бертолетовой соли въ 250 куб. сан. воды и 362 грамма кристаллическаго сѣрнокислаго глинозема въ 181 куб. сан. воды; обоимъ растворамъ даютъ немного остыть до начала кристаллизаціи, что совпадаетъ для перваго съ 80°С, для послѣдняго съ 60°С, послѣ чего сливаютъ оба раствора

вмѣстѣ и перемѣшиваютъ ихъ до полнаго охлажденія. Полученный по отдѣленіи кристалловъ квасцовъ растворъ имѣетъ удѣльный вѣсъ 1,18.

Хлорноватоаллюминіевая соль, какъ сильный окислитель, предложена также для вытравки по окрашеннымъ тканямъ и такъ какъ при этомъ происходитъ не только разрушеніе цвѣтного лака, но и выдѣленіе на волокно глинозема, то получающійся бѣлый узоръ можетъ быть выкрашенъ затѣмъ въ другіе цвѣта. Вицъ кромѣ того обнаружилъ, что помимо выдѣленія глинозема, сама клѣтчатка измѣняется при этомъ подъ вліяніемъ такого сильнаго окислителя какъ хлорновато-глиноземная соль въ оксицеллулозу, которая безъ содѣйствія протравъ способна прочно окрашиваться нѣкоторыми пигментами, въ особенности имѣющими характеръ аминовъ.

Азотноаллюминіевая соль, средняя, $Al_2(NO_3)_6$, получается обмѣннымъ разложеніемъ растворовъ сѣрнокислаго глинозема и азотносвинцовой соли.

Основная соль легко образуется прибавленіемъ къ раствору средней соли раствора соды до появленія нерастворяющагося больше осадка. Употребляется сравнительно рѣдко, напр. для приготовленія ализариновой запарной оранжевой.

При выпариваніи раствора концентрируется безъ разложенія до 18°Боме, но въ твердомъ видѣ эта соль получается съ большимъ трудомъ, такъ какъ она весьма гигроскопична.

Виннокаменно- и щавелевоаллюминіевыя соли, $Al_2(C_4H_4O_6)_3$ и $Al_2(C_2O_4)_3$, употребляются какъ протравы сравнительно рѣдко и приготовляются раствореніемъ гидрата глинозема въ тѣстѣ въ эквивалентномъ количествѣ соотвѣтствующей кислоты. Въ особенности рекомендуются какъ протравы для шерстяныхъ издѣлій.

Желѣзосинеродистый аллюминій, $AlFe(CN)_6$, приготовляется, приливая къ раствору 100 граммъ красной желѣзной соли Гмелина въ 200 куб. сант. воды, охлажденному до 60°C, растворъ 480 граммовъ сѣрнокислаго глинозема въ 240 куб. сант. воды. Протрава отдѣляется отъ выкристаллизовывающихся квасцовъ и представляетъ темнобурую жидкость уд. вѣса 1,165.

Чрезвычайно свѣточувствительна и быстро разлагается съ выдѣленіемъ синяго осадка. Употребляется подобно хлорноватоглиноземной соли какъ окислитель.

Сѣрноватисто-глиноземная соль, $Al_2(S_2O_3)_3$, предложена Копномъ какъ протрава для хлопчатобумажныхъ тканей. Соль образуется обмѣннымъ разложеніемъ трехъ частей сѣрноватисто-натровой (или эквивалентныхъ количествъ сѣрноватисто-кальціевой) соли съ четырьмя частями сѣрноглиноземной соли. Она легко растворима въ водѣ и водный растворъ разлагается при кипяченіи съ выдѣленіемъ сѣры, сѣрнистой кислоты и гидрата глинозема.

Аллюминатъ натра, $Al_2\ Na_6\ O_6$, получается довольно чистый въ сухомъ видѣ съ содержаніемъ около 33% глинозема при переработкѣ бауксита. Продажный растворъ аллюмината, плотностью 30°—31° Боме, содержитъ обыкновенно около 14% глинозема. Въ небольшихъ количествахъ легко можетъ быть приготовленъ или раствореніемъ гидрата глинозема въ тѣстѣ въ растворѣ ѣдкаго натра, или приливаніемъ раствора одной части сѣрнокислаго глинозема въ двухъ частяхъ воды къ тремъ частямъ крѣпкаго раствора ѣдкаго натра въ 30° Боме. Аллюминатъ натра представляетъ единственное щелочное соединеніе глинозема, употребляемое какъ протрава. Такъ какъ растворъ измѣняется подъ вліяніемъ углекислоты воздуха, при чемъ выдѣляется въ осадокъ гидратъ глинозема, то эта протрава всегда сохраняется въ закрытой посудѣ.

Употребляется какъ резервъ подъ черный анилинъ и иногда для пропитыванія подкладки или чехла ситцепечатной машины.

Гидратъ глинозема, $Al_2\ (HO)_6$, въ видѣ тѣста съ 25% сухого глинозема въ настоящее время представляетъ продажный продуктъ. Онъ служитъ исходнымъ матеріаломъ для полученія многихъ протравъ и представляетъ заводскій промежуточный продуктъ при переработкѣ бауксита и кріолита на глиноземныя соли.

При приготовленіи небольшихъ количествъ его обыкновенно исходятъ изъ сѣрнокислаго глинозема. 100 частей послѣдняго растворяютъ въ 300 частяхъ воды и этотъ растворъ вливаютъ въ растворъ 48 частей соды Сольвэ (96%) въ 200 частяхъ воды, нагрѣтый до 50°—60°С. Существенно важно вливать растворъ сѣрнокислаго глинозема въ соду, а не обратно, такъ какъ въ этомъ послѣднемъ случаѣ образуется не гидратъ, а основной сѣрнокислый глиноземъ. Осажденный гидратъ хорошо промываютъ водой до тѣхъ поръ, пока хлористый барій не перестанетъ давать осадокъ въ промывныхъ водахъ.

Гидратъ глинозема сохраняется въ закрытой посудѣ влажнымъ, иначе по высыханіи онъ теряетъ способность легко растворяться въ разбавленной уксусной кислотѣ въ вполнѣ прозрачную жидкость. Продажный продуктъ часто содержитъ примѣсь соды и иногда глауберовой соли.

Изслѣдованіе глиноземныхъ протравъ сводится къ количественному опредѣленію глинозема. Конечно, предварительно протрава изслѣдуется на содержаніе желѣза, такъ какъ сколько нибудь значительное содержаніе его дѣлаетъ протраву совершенно непригодной для дѣла. Опредѣленіе глинозема всего проще дѣлается по способу Эрленмейера и Левенштейна. Эта метода анализа титрованная и даетъ совершенно точные результаты, если протрава не содержитъ желѣза. Для этого опредѣленія 10 куб. сант. протравы, удѣльный вѣсъ которой опредѣленъ предварительно, растворяютъ въ водѣ, чтобы получилось 100 куб. сант. Этого разбавленнаго раствора берутъ тоже 10 куб. сант. и осаждаютъ содержавшійся въ немъ глиноземъ 20 куб. сант. 10% раствора соды. Выдѣлившійся глиноземъ промываютъ до тѣхъ поръ, пока реакція не будетъ средняя. Затѣмъ его растворяютъ въ 10 куб. сант. нормальнаго титрованнаго раствора азотной кислоты и избытокъ ея титруютъ нормальнымъ растворомъ амміака до появленія постоянной мути. По израсходованному количеству амміака легко высчитывается количество остававшейся свободной азотной кислоты, а отсюда и количество ея, связанное съ глиноземомъ, слѣдовательно, и количество послѣдняго въ протравѣ.

1 куб. сант. нормальнаго раствора азотной кислоты соотвѣтствуетъ 0,01708 гр. Al_2O_3; или 0,1110 гр. $Al_2(SO_4)_3$; или 0,068 гр. $Al_2(C_2H_3O_2)_6$; или 0,1581 гр. $AlK(SO_4)_2$; или 0,026 гр. $Al_2(HO)_6$.

Желѣзныя протравы.

Весьма значительнымъ распространеніемъ пользуются также и желѣзныя протравы, каковыми служатъ какъ соли окиси, такъ и соли закиси желѣза. Соли закиси подъ вліяніемъ кислорода воздуха очень легко переходятъ въ соли окиси, какъ въ растворѣ, такъ и нанесенныя на ткань, согласно уравненію:

$$2FeSO_4 + H_2O + O = Fe_2(SO_4)_2(HO)_2.$$

Основныя соли отъ окиси легко разлагаются съ выдѣленіемъ нерастворимыхъ основныхъ солей большей основности, при чемъ это разложеніе идетъ легче по сравненію съ глиноземными солями. Желѣзныя соли употребляются не только какъ протрава, но и для сплошного окрашиванія въ различные свѣтло-желтые оттѣнки (бланжа) и въ синіе цвѣта весьма разнообразныхъ оттѣнковъ (синій растравочный). Какъ характерная особенность желѣзныхъ протравъ весьма интересно то обстоятельство, что желѣзные лаки почти всѣхъ пигментовъ имѣютъ всегда темный оттѣнокъ цвѣта.

Желѣзный купоросъ, $FeSO_4$, какъ протрава почти не употребляется, но служитъ исходнымъ матеріаломъ для полученія другихъ солей и для этой цѣли не долженъ содержать мѣди и глинозема.

Уксусножелѣзная соль отъ закиси, травка, древесно-кислое желѣзо, получается раствореніемъ въ сырой подсмольной водѣ желѣзныхъ обрѣзковъ. Практика показала, что для этой цѣли болѣе пригодна именно сырая подсмольная вода, кромѣ уксусной кислоты содержащая еще много эмпиревматическихъ и смолистыхъ веществъ, напр. гваяколъ, крезолъ, бренцъ-катехинъ, пирогалловый эфиръ и т. п., которыя препятствуютъ окисленію. Конечно, не смотря на присутствіе этихъ веществъ въ протравѣ, въ ней все-таки всегда находится и нѣкоторое количество соли отъ окиси. Эта протрава употребляется въ значительномъ количествѣ для окрашиванія хлопка и шелка въ черные цвѣта и въ продажу поступаетъ въ плотно закупоренныхъ бочкахъ, въ которыя кладутъ нѣкоторое количество желѣзныхъ обрѣзковъ; она представляетъ черную густую жидкость въ 12°—14° Боме, съ явственно смолистымъ запахомъ. При употребленіи часто разбавляется водой.

Примѣненіе ея, какъ протравы, основывается на ея легкой разлагаемости и образованіи при этомъ въ порахъ волокна нерастворимой основной уксусно-желѣзной соли отъ окиси, которая при нагрѣваніи способна къ дальнѣйшему разложенію на окись желѣза и испаряющуюся уксусную кислоту. Полагаютъ, что благопріятное дѣйствіе эмпиревматическихъ веществъ объясняется тѣмъ, что они замедляютъ процессъ разложенія нанесенной на ткань протравы и такимъ образомъ обусловливаютъ

равномѣрность окисленія. Именно для этой цѣли, къ продажной травкѣ иногда прибавляются различныя возстановляющія вещества, напр., глицеринъ, сахаратъ извести, мышьяковистая кислота и т. п. Нѣкоторые колористы находятъ однако, что окрашиваніе получается лучше, если протрава содержитъ смѣсь солей закиси и окиси, хотя и съ преобладающимъ содержаніемъ первой соли.

Основная сѣрножелѣзная соль отъ окиси, $Fe_2(SO_4)_2(HO)_2$ желѣзница, получается при окисленіи желѣзнаго купороса азотной кислоты. Въ чугунный или деревянный сосудъ, который плотно закрывается крышкой съ тремя отверстіями, кладутъ измельченный желѣзный купоросъ. Черезъ одно изъ отверстій крышки проходитъ ручка отъ деревянной мѣшалки, помѣщающейся внутри котла, черезъ другое помощью воронки вливаютъ смѣсь азотной и сѣрной кислотъ, а черезъ третье отводятся по трубѣ въ вытяжной каналъ выдѣляющіеся пары азотныхъ окисловъ. Реакція идетъ безъ подогрѣванія и когда прекратится отдѣленіе азотноватыхъ паровъ, то въ котелъ пропускаютъ водяной паръ, увлекающій оставшіеся слѣды растворенныхъ въ жидкости азотноватыхъ паровъ, послѣ чего протраву выливаютъ въ каменные колпаки, гдѣ она охлаждается и отстаивается.

Для полученія 100 кило протравы употребляютъ 80 кило желѣзнаго купороса, 18—15 кило азотной кислоты и 6—7 кило сѣрной кислоты въ 66° Боме. Характерно отношеніе этой протравы къ водѣ: если нѣсколько капель желѣзницы влить въ большое количество воды обыкновенной температуры, то въ осадокъ выдѣляется нерастворимая основная соль окиси, а въ растворѣ остается кислая соль окиси желѣза.

Эта протрава иногда, и конечно совершенно несправедливо, называется азотнокислымъ желѣзомъ; изъ изложеннаго хода приготовленія ея очевидно, что азотная кислота употребляется только какъ окислитель. Расходуется въ большихъ количествахъ при окрашиваніи шелка, въ особенности для отяжеленія его.

Болѣе дорогая и менѣе распространенная протрава, *азотнокислая соль окиси желѣза*, $Fe_2(NO_3)_6$, приготовляется раствореніемъ желѣза до насыщенія въ азотной кислотѣ, при чемъ желѣзо въ кислоту прибавляется постепенно, небольшими пор-

ціями, по мѣрѣ его растворенія. На девять частей азотной кислоты берутъ не болѣе одной части желѣза при t° не выше 40° С. По отстаиваніи, получающійся растворъ плотностью 38°—40° Боме сливаютъ и хранятъ въ глиняной или стеклянной посудѣ. Эта протрава употребляется для окрашиванія хлопка въ бланжевый цвѣтъ, а также при крашеніи чернымъ анилиномъ. При прибавленіи къ ней новаго количества измельченнаго желѣза, получается красный осадокъ многоосновной азотножелѣзной соли. При раствореніи его въ уксусной кислотѣ образуется *желѣзный ацетонитратъ*, употребляющійся какъ протрава при окрашиваніи шелка въ черный цвѣтъ.

Желѣзные квасцы, амміачные и каліевые, по составу соотвѣтствуютъ глиноземнымъ квасцамъ. Каліевые квасцы содержатъ 15,8%, амміачные—16,6% окиси желѣза.

Желтая, 4 KCN. $Fe(CN)_2$, и *красная*, 3 KCN. $Fe(CN)_3$, *соли Гмелина* употребляются въ крашеніи въ довольно значительныхъ количествахъ. Желтая соль приготовляется прокаливаніемъ животныхъ отбросовъ съ поташемъ и желѣзомъ и содержитъ 13,3% послѣдняго. Употребляется въ большихъ количествахъ для окрашиванія хлопка въ синій и шелка въ черный цвѣтъ. Красная соль содержитъ 17% желѣза, очень ядовита и употребляется какъ окислитель.

Щелочная желѣзная протрава употребляется сравнительно рѣдко. Она можетъ быть приготовлена, прибавляя къ 2,5 литрамъ раствора желѣзнаго купороса, содержащаго 1250 гр. чистой соли, литръ глицерина, десять литровъ ѣдкаго натра въ 37,5° Б. и представляетъ темнобурый растворъ.

Количественное опредѣленіе желѣза въ желѣзныхъ протравахъ производится титрованіемъ. Для этой цѣли употребляется хамелеонъ въ десятичномъ растворѣ и титръ его устанавливается по $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$. Соли окиси сперва раскисляютъ въ соли закиси, дѣйствуя $Zn+H_2SO_4$. Для титрованія употребляютъ разбавленный сѣрнокислый растворъ протравы, не содержащій соляной и азотной кислотъ.

Хромовыя протравы.

Хромовыя протравы получили весьма большое распространеніе въ послѣднее время и, повидимому, представляютъ наибо-

лѣе совершенную протраву въ смыслѣ прочности соединенія съ волокномъ и пигментомъ. Такъ какъ однако хромовыя соли обладаютъ сравнительно незначительною наклонностью къ диссоціаціи, то выдѣленіе на волокно нерастворимой окиси производится при помощи такъ называемыхъ закрѣпителей.

Протравами служатъ или соли хромовой кислоты, или соли окиси хрома.

Изъ солей хромовой кислоты употребляются или *хромпикъ, кислая двухромокаліевая соль,* $K_2Cr_2O_7$, *или кислая двухромонатровая соль,* $Na_2Cr_2O_7$.

Первая содержитъ 67,9% хромовой кислоты и приготовляется прокаливаніемъ хромистаго желѣзняка съ поташемъ и известью. Кристаллизуется въ большихъ красныхъ кристаллахъ, содержащихъ весьма мало примѣсей, легко растворима въ водѣ и представляетъ весьма энергично дѣйствующій окислитель. Употребляется при крашеніи кашу, чернымъ анилиномъ, для производства узорчатой цвѣтной вытравки по тканямъ, окрашеннымъ въ синій, кубовый цвѣтъ и въ особенности въ большихъ количествахъ какъ протрава для шерсти. Двухромонатровая соль содержитъ 67,1% хромовой кислоты, лучше растворима въ холодной водѣ и стоитъ дешевле, но представляетъ соль менѣе постояннаго состава.

Хромовые квасцы, $Cr_2(SO_4)_3K_2SO_4+24aq$, получаются при обработкѣ хромпика сѣрной кислотой въ присутствіи легко окисляющихся веществъ, какъ напримѣръ щавелевой кислоты, спирта, сахара, крахмала, глицерина и др. Огромныя количества хромовыхъ квасцовъ являются побочнымъ продуктомъ на ализариновыхъ заводахъ при окисленіи антрацена въ антрахинонъ смѣсью хромпика и сѣрной кислоты.

Они образуютъ большіе, октаэдрическіе кристаллы грязно фіолетоваго цвѣта, растворимые въ водѣ съ темно-фіолетовымъ цвѣтомъ. При кипяченіи цвѣтъ этого раствора становится зеленымъ. Предполагаютъ, что это измѣненіе цвѣта обусловливается тѣмъ, что фіолетовый растворъ содержитъ нормальную соль, тогда какъ зеленый растворъ смѣсь основной и кислой солей.

Эти два раствора отличаются другъ отъ друга по многимъ свойствамъ, именно: хлористый барій изъ зеленаго раствора не выдѣляетъ всю сѣрную кислоту, какъ это онъ производитъ въ

фіолетовомъ растворѣ и амміакъ осаждаетъ окись хрома изъ обоихъ растворовъ, но только осадокъ, получающійся изъ фіолетоваго раствора, растворимъ въ избыткѣ амміака. Какъ протрава болѣе пригоденъ фіолетовый растворъ хромовыхъ квасцовъ. Прибавляя къ раствору хромовыхъ квасцовъ опредѣленныя количества углекислыхъ щелочей, получаются соли различной основности. По изслѣдованію Лихти при нагрѣваніи эти основныя соли не диссоціируютъ, но легко разлагаются при значительномъ разбавленіи водой.

Квасцы служатъ иногда исходнымъ матеріаломъ для полученія другихъ хромовыхъ препаратовъ.

Уксуснохромовая соль, $Cr_2(C_2H_3O_2)_6$, получается обмѣннымъ разложеніемъ хромовыхъ квасцовъ и уксусносвинцовой соли. Средняя соль при нагрѣваніи не разлагается. Основныя соли получаются при прибавленіи раствора угленатровой соли и какъ протрава преимущественно употребляется $Cr_2(C_2H_3O_2)_3\ (HO)_3$.

Хлорный хромъ, Cr_2Cl_6, приготовляется разложеніемъ хромовыхъ квасцовъ хлористымъ баріемъ или кальціемъ. Въ продажѣ встрѣчается въ видѣ темнозеленой жидкости уд. вѣса 20°—24°Б. Употребляется какъ протрава для закрѣпленія антраценовыхъ пигментовъ на хлопчатобумажныхъ тканяхъ.

Фтористый хромъ, Cr_2Fl_6, отличается своею легкой разлагаемостью, что и обусловливаетъ его примѣненіе въ ситцепечатаніи. Онъ представляетъ зеленый кристаллическій порошокъ, легко растворимый въ горячей и холодной водѣ; для растворенія его нельзя употреблять стеклянной или глиняной посуды, а исключительно деревянную. Теплый растворъ этой соли легко выдѣляетъ на волокно окись хрома.

Ацетонитратъ хромовый или протрава Вица, $Cr_2(NO_3)_2\ (C_2H_3O_2)_4$, приготовляется слѣдующимъ образомъ. Въ глиняный сосудъ, вмѣстимостью на 30 литровъ, помѣщаютъ 13 килограммъ крупноистолченнаго хромпика, 4 литра воды и 2 литра азотной кислоты въ 36°Боме. Къ этой смѣси приливаютъ при постоянномъ перемѣшиваніи растворъ глицерина въ уксусной кислотѣ, содержащій 0,7 литровъ глицерина въ 4,25 литрахъ уксусной кислоты. Когда хромпикъ растворится, жидкость переливаютъ въ мѣдный котелъ и кипятятъ до тѣхъ поръ, пока

она, разсматриваемая въ тонкомъ слоѣ, не покажется темнозеленою. Послѣ этого выливаютъ обратно въ глиняный сосудъ и даютъ выкристаллизоваться селитрѣ. Съ кристалловъ послѣдней сливаютъ растворъ плотностью около 30° Боме. Глицеринъ прибавляется съ тою цѣлью, чтобы протрава не такъ быстро засыхала. Она же можетъ быть приготовлена и обмѣннымъ разложеніемъ раствора хромовыхъ квасцовъ съ растворами уксусносвинцовой и азотносвинцовой солей.

Родановый или сѣрносинеродистый хромъ, $Cr_2(CNS)_6$, готовится обмѣннымъ разложеніемъ хромовыхъ квасцовъ и родановаго барія. Употребляется для закрѣпленія ализариновыхъ красокъ на шелковыхъ тканяхъ.

Гидратъ окиси хрома, Cr_2O_3+7 aq, получается съ большимъ трудомъ, такъ какъ хотя при дѣйствіи ѣдкихъ щелочей на растворы солей окиси хрома и выдѣляется грязнофіолетовый осадокъ, но онъ не представляетъ чистаго гидрата окиси хрома, а всегда содержитъ большее или меньшее количество щелочи. Въ продажѣ встрѣчается гидратъ окиси хрома, приготовляемый осажденіемъ раствора хромовыхъ квасцовъ растворомъ соды, тоже содержащій всегда нѣкоторое количество основной углекислой окиси хрома.

Щелочная хромовая протрава приготовляется раствореніемъ окиси хрома въ растворѣ ѣдкаго натра и представляетъ ту своеобразную особенность, что съ теченіемъ времени изъ приготовленнаго такимъ образомъ раствора, даже въ закрытой посудѣ, выдѣляется окись хрома обратно въ осадокъ. Основываясь на этой легкой разлагаемости раствора, Кёхлинъ и предложилъ употреблять его какъ протраву, такъ какъ при пропускѣ черезъ него ткани она поглощаетъ растворъ окиси хрома и затѣмъ быстро выдѣляетъ окись хрома въ порахъ волокна.

Оловянныя протравы.

Въ виду ихъ способности образовывать съ большинствомъ пигментовъ весьма яркіе цвѣтные лаки и весьма рѣзко выраженнаго сродства ко всѣмъ волокнамъ, не смотря на довольно большую цѣнность, оловянныя протравы употребляются въ весьма значительныхъ количествахъ. Въ практикѣ красильнаго дѣла употребляются или соли отъ окиси, или соли отъ закиси.

Соли отъ закиси служатъ энергичными возстановителями и при ихъ употребленіи всегда надо обращать большое вниманіе на это свойство.

Хлористое олово, $SnCl_2$, какъ протрава употребляется сравнительно рѣдко; наибольшія количества этой соли расходуются въ ситцепечатаніи и служатъ исходнымъ матеріаломъ для полученія другихъ оловянныхъ соединеній.

Хлорное олово, $SnCl_4$, иначе оксиженная соль, приготовляется окисленіемъ $SnCl_2$ хлоромъ или азотной кислотой, или же изъ обрѣзковъ жести при нагрѣваніи ихъ въ струѣ газообразнаго хлора. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ перегоняется безводное хлорное олово въ видѣ тяжелой, безцвѣтной жидкости уд. вѣс. 2,27, испаряющейся съ образованіемъ бѣлыхъ паровъ уже при обыкновенной температурѣ. Отъ прибавленія къ ней небольшого количества воды она превращается въ водную соль, представляющую твердую бѣлую массу, растворимую въ водѣ, но при нагрѣваніи выдѣляющую все олово въ осадокъ въ видѣ метаоловянной кислоты. Соль содержитъ 33,7 % олова.

Употребляется для отяжелѣнія шелка при окрашиваніи его въ свѣтлые цвѣта, для чего ткань послѣдовательно, нѣсколько разъ, пропускается сперва черезъ растворъ оксиженной соли, а затѣмъ черезъ растворъ соды. При такой обработкѣ шелковыя ткани увеличиваются въ вѣсѣ до 60—80%.

Двойная соль четырехъ-хлористаго олова и нашатыря, $SnCl_4 . 2\ NH_4Cl$, роза пинкъ-зальцъ, содержитъ 32,1% олова и представляетъ бѣлый кристаллическій порошокъ, растворимый въ трехъ частяхъ воды. Приготовляется прибавленіемъ одной части порошкообразнаго нашатыря къ двумъ частямъ раствора оксиженной соли въ 50° Боме. Въ настоящее время употребляется сравнительно рѣдко и по свойствамъ приближается къ оксиженной соли.

Оловянныя композиціи или *растворы оловянныхъ солей* отличаются весьма разнообразнымъ составомъ и употребляются главнымъ образомъ не какъ протравы, а какъ вещества, служащія для оживки или очистки получающихся оттѣнковъ цвѣта, при окрашиваніи ализариномъ и кошенилью.

Физика, композиція, употребляемая для оживки цвѣта тканей, окрашенныхъ въ пунцовый цвѣтъ, готовится раствореніемъ пяти частей оловянной соли въ пяти частяхъ азотной кислоты, или двухъ частей олова въ смѣси изъ шести частей азотной и шести частей соляной кислотъ.

Сѣрно-солянокислое олово получается раствореніемъ пяти частей олова въ девяти частяхъ соляной и двухъ частяхъ сѣрной кислотъ, къ которымъ прибавляютъ еще двѣ части воды.

Для композиціи шарлахъ олово растворяютъ въ азотной кислотѣ, свободной отъ окисловъ азота и сѣрной кислоты, но содержащей нѣкоторое количество хлора и соляной кислоты.

Оловянно-натровая соль или сода станнатъ, $Na_2SnO_3+3\,aq$, приготовляется сплавленіемъ олова съ селитрой и ѣдкимъ натромъ и представляетъ бѣлую кристаллическую массу, въ свѣже приготовленномъ состояніи легко растворимую въ водѣ. При храненіи на воздухѣ вслѣдствіе дѣйствія влаги и углекислоты вывѣтривается и становится труднорастворимой. Содержитъ 44,4% олова. Кислоты легко выдѣляютъ изъ этой соли оловянную кислоту и на этомъ свойствѣ основано употребленіе ея какъ протравы. Часто употребляется для загрунтовки тканей подъ нѣкоторыя запарныя краски. Для этого ткань пропускаютъ сперва черезъ 5% растворъ оловяннонатровой соли, затѣмъ черезъ растворъ сѣрной кислоты, при чемъ на ткани осаждается оловянная кислота.

Марганцовыя протравы.

Изъ марганцовыхъ солей какъ протрава употребляется только *хлористый марганецъ*, $MnCl_2+4\,aq$, приготовляемый нагрѣваніемъ перекиси марганца въ соляной кислотѣ и представляющій красноватые кристаллы, расплывающіеся на воздухѣ.

Употребляется для окрашиванія хлопчатобумажныхъ тканей въ коричневый цвѣтъ бистръ; для этого ткань пропускается сперва черезъ растворъ хлористаго марганца, а затѣмъ черезъ кипящій растворъ ѣдкаго натра; осаждающійся при этомъ гидратъ закиси марганца окисляется въ окись или вывѣшиваніемъ на воздухъ, или пропусканіемъ черезъ растворъ бѣлильной извести.

Мѣдныя протравы.

Мѣдныя соли какъ протравы употребляются весьма рѣдко; большее значеніе имѣютъ онѣ какъ вещества, обладающія довольно рѣзко выраженными окислительными свойствами. Сравнительно незначительныя количества мѣднаго купороса, $CuSO_4 + 5aq$, расходуются для запарныхъ кашовыхъ красокъ, при окрашиваніи шерсти и шелка экстрактами красильныхъ деревьевъ, какъ протрава для галлоціанина и т. п.

Азотномѣдная, $Cu(NO_3)_2$, и *уксусномѣдная*, $Cu(C_2H_3O_2)_2$, *соли* приготовляются обмѣннымъ разложеніемъ мѣднаго купороса съ уксусно-или азотносвинцовою солями и входятъ въ составъ вапы при узорчатой расцвѣткѣ тканей, окрашенныхъ индиго.

Свинцовыя протравы.

Свинцовыя протравы тоже не имѣютъ большого значенія, хотя съ нѣкоторыми пигментами, напр. эозиномъ, окись свинца и даетъ цвѣтной лакъ, превосходящій по яркости и блеску лаки съ другими окисями. Ядовитость свинцовыхъ солей и способность ихъ чернѣть отъ дѣйствія сѣроводорода служатъ не малымъ препятствіемъ для примѣненія ихъ въ красильной техникѣ.

Большія количества свинцовыхъ солей, главнымъ образомъ азотно-и уксусно-кислыхъ, расходуются въ практикѣ красильнаго дѣла для приготовленія обмѣннымъ разложеніемъ съ ними солей другихъ металловъ, напр. глинозема, желѣза и хрома.

Свинцовый сахаръ, $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3aq$, нейтральная соль, приготовляется раствореніемъ свинца или окиси свинца въ уксусной кислотѣ и представляетъ безцвѣтные кристаллы, разлагающіеся при храненіи на воздухѣ съ образованіемъ углесвинцовой соли. Соль ядовита, имѣетъ сладковатый вкусъ и содержитъ до 58,8% окиси свинца.

Основная уксусносвинцовая соль, $Pb(C_2H_3O_2)_2 . xPbO$, приготовляется раствореніемъ полутора частей глета въ растворѣ одной части свинцоваго сахара. Употребляется для отяжелѣнія шелка.

Раствореніемъ глета въ азотной кислотѣ приготовляется *азотно-свинцовая соль*, $Pb(NO_3)_2$, кристаллизующаяся въ весьма растворимыхъ октаэдрахъ, растворъ которыхъ обладаетъ сладкимъ вкусомъ; употребляется при окрашиваніи хлопка въ желтый цвѣтъ хромовой кислотой и входитъ въ составъ желтой вытравной краски по пунцовому.

Сурьмяныя протравы.

Сурьмяныя соли сами по себѣ не употребляются какъ протрава, но въ совокупности съ таннином онѣ представляютъ весьма распространенную подготовку для тканей, окрашиваемыхъ анилиновыми пигментами, при чемъ на ткани образуется нерастворимое въ водѣ соединеніе таннина съ окисью сурьмы, обладающее рѣзко выраженною способностью давать со всѣми основными анилиновыми пигментами прочные цвѣтные лаки. Изъ сурьмяныхъ солей въ красильной техникѣ употребляются:

Виннокаменносурмяно-каліевая соль, $K(SbO)C_4H_4O_6$, рвотный камень, приготовляется кипяченіемъ четырехъ частей окиси сурьмы съ растворомъ пяти частей виннаго камня и кристаллизуется въ большихъ, бѣлыхъ кристаллахъ. Соль содержитъ 43,7% окиси сурьмы и въ водѣ сравнительно мало растворима, такъ какъ при 15°C 100 частей воды растворяютъ всего 6 частей соли. Въ виду цѣнности этой соли (виннокаменная кислота очень дорога) въ настоящее время взамѣнъ этой соли съ успѣхомъ употребляются нѣкоторыя другія.

Щавелевосурьмяная соль, $K_3\ Sb\ (C_2O_4)_3 + 6aq$, содержитъ 23,6% окиси сурьмы. Не смотря на меньшее въ ней содержаніе окиси сурьмы, она, по изслѣдованію Нельтинга и Витта, для цѣлей крашенія почти равноцѣнна рвотному камню, что по ихъ мнѣнію объясняется большею способностью этой соли къ разложенію. Чтобы нѣсколько замедлить это послѣднее, къ водному раствору ея прибавляютъ немного свободной щавелевой кислоты.

По настоящее время употребляются также фтористые сурьмяные препараты, напр. *двойныя соли фтористой сурьмы съ сѣрнокислымъ амміакомъ и хлористымъ натріемъ.*

Первая соль, $SbFl_3.(NH_4)_2SO_4$, образуетъ бѣлые, легко растворимые въ водѣ кристаллы, содержащіе до 47% окиси сурьмы. Такъ какъ реакція этой соли слегка кислая, то передъ употребленіемъ растворъ нейтрализуется содой или углекислымъ амміакомъ. Растворы ея не могутъ сохраняться въ глиняной или стеклянной посудѣ.

Двойная соль фтористой сурьмы и фтористаго натрія, $SbFl_3+NaFl$, содержитъ до 66% окиси сурьмы и представляетъ отчетливые кристаллы, легко растворимые въ водѣ. 100 частей воды при нагрѣваніи растворяютъ 166 частей соли.

Щелочный растворъ окиси сурьмы приготовляется раствореніемъ 119 частей окиси сурьмы въ 100 частяхъ глицерина, содержащихъ 120 частей ѣдкаго натра.

Мышьяковыя протравы.

Изъ мышьяковыхъ препаратовъ нѣкоторое значеніе какъ протрава имѣетъ *мышьяковистая кислота*, которая способна прочно закрѣплять на хлопкѣ многіе пигменты. Она употребляется или въ видѣ мышьяковисто-натровой соли, или въ видѣ соединенія съ глицериномъ, такъ называемаго глицеринъ-арсеніата, который приготовляется раствореніемъ при нагрѣваніи на водяной банѣ 3 кило бѣлаго мышьяка въ 10 кило глицерина въ 22° Б.

Однако въ виду сильной ядовитости мышьяковистыхъ солей надо думать, что употребленіе ихъ, и теперь весьма незначительное, будетъ все болѣе сокращаться.

Изъ отдѣльныхъ элементовъ какъ протравы изрѣдка употребляются хлоръ и сѣра.

Хлоръ, какъ протрава.

Хлоръ представляетъ протраву исключительно для шерсти и употребляется или въ видѣ газа, или въ водномъ растворѣ, при чемъ хлоръ несомнѣнно вступаетъ въ химическое взаимодѣйствіе съ шерстью, вслѣдствіе чего весьма существенно измѣняются физическія и нѣкоторыя химическія ея свойства.

Такъ, шерстяная ткань, пролежавшая нѣкоторое время въ хлорной водѣ или въ подкисленномъ растворѣ бѣлильной из-

вести, теряетъ способность свойлачиваться и пріобрѣтаетъ способность гораздо легче, равномѣрнѣе и съ бо́льшимъ блескомъ фиксировать пигменты. Этотъ пріемъ хлорированія шерстяной ткани въ настоящее время довольно часто употребляется и состоитъ въ томъ, что шерстяную ткань сперва пропускаютъ черезъ $^1/_{10}$% или $^1/_2$% растворъ бѣлильной извести и затѣмъ непосредственно на слабый растворъ соляной кислоты.

Сѣра, какъ протрава.

Сѣра, въ одномъ изъ своихъ аллотропическихъ видоизмѣненій, именно въ видѣ сѣрнаго молока, получающагося при разложеніи сѣрноватисто-натровой соли кислотами и характерной особенностью котораго является нерастворимость въ сѣрнистомъ углеродѣ, тоже служитъ протравой при окрашиваніи шерсти нѣкоторыми пигментами, напримѣръ метиленовой и малахитовой зеленью. Для закрѣпленія аморфной сѣры на волокно, шерстяную ткань кипятятъ полтора часа въ 30% растворѣ сѣрноватисто-натровой соли и затѣмъ погружаютъ на 2—3 часа въ 15% растворъ соляной кислоты, при чемъ сѣра въ мельчайшемъ видѣ осаждается въ порахъ волокна. Послѣ промывки ткань иногда выхаживаютъ $^1/_2$ часа на мылѣ и затѣмъ уже красятъ въ растворѣ пигмента. Весьма интересно при этомъ то, что почти всѣ зеленые пигменты, какъ бы различно не было ихъ строеніе (альдегидная зелень, іодная зелень, метиленовая зелень), прочно закрѣпляются при содѣйствіи этой протравы.

Сѣрнистые металлы, какъ протрава.

Способность сѣрнистыхъ металловъ фиксировать нѣкоторые пигменты впервые была замѣчена Баланшемъ. Для нанесенія сѣрнистаго металла, ткань пропитывается послѣдовательно растворомъ какой нибудь металлической соли, а затѣмъ растворомъ сѣрнистаго натрія. Фуксинъ, анилинъ-фіолетъ, везувинъ легко и прочно закрѣпляются сѣрнистымъ цинкомъ и оловомъ. Шмидтъ получилъ красивую и довольно прочную зеленую запарную краску, вводя въ составъ обыкновенной запарной желтой кадміевой краски, изъ хлористаго кадмія и сѣрноватисто-

натровой соли, еще и метиленовую синь. Эта способность сѣрнистыхъ металловъ играть по отношенію къ пигментамъ роль аналогичную металлическимъ окисламъ представляетъ немаловажный практическій и теоретическій интересъ, хотя къ сожалѣнію въ этомъ направленіи сдѣлано еще очень мало наблюденій.

Пигменты, какъ протрава.

Наблюденіе, сдѣланное въ 1885 г. Линднеромъ, что приготовленныя изъ алоэ хризаминовая и алоэтиновая кислоты, нанесенныя на ткань, способны прочно фиксировать на волокно такіе сами по себѣ непрочные пигменты, какъ фуксинъ или орсейль, обратило на себя общее вниманіе. Позднѣе аналогичное же наблюденіе было сдѣлано Шмидтомъ надъ канариномъ, который, какъ извѣстно, представляя одну изъ наиболѣе прочныхъ изъ всѣхъ извѣстныхъ красокъ, обладаетъ еще способностью по нанесеніи на волокно служить протравой по отношенію къ анилиновой зелени, фіолету, фуксину и метиленовой сини.

Красная азо-краска, бензопурпуринъ, и азосинь, синяя азокраска тоже способны прочно фиксировать сафранинъ и метиленовую синь. Небезъинтереснымъ представляется также тотъ фактъ, что прозрачный растворъ тартразина даетъ окрашенные осадки при смѣшеніи съ прозрачными же растворами фуксина, фосфина и аурамина и слѣдовательно по отношенію къ этимъ пигментамъ можетъ играть роль протравы.

Турнантовое и ализариновое масла.

Изъ органическихъ веществъ, служащихъ протравами, весьма важное значеніе имѣютъ различныя жирныя масла и дубильныя вещества.

Масляныя протравы употребляются издавна. Въ пунцовомъ крашеніи, которое въ Европу перешло изъ Индіи, масляная протрава составляетъ главную характерную его особенность и именно она обусловливаетъ выдающійся по яркости и чистотѣ оттѣнка цвѣтъ. Сравнительно еще не такъ давно, 10—12 лѣтъ тому назадъ, большимъ распространеніемъ какъ протрава пользовался сортъ оливковаго, такъ называемое турнантовое

масло (huile tournante), которое, вслѣдствіе бо́льшаго или меньшаго содержанія свободныхъ жирныхъ кислотъ, обладаетъ способностью давать съ растворами углекислыхъ щелочей весьма прочную эмульсію, молочнообразную жидкость, въ которой не замѣчается отдѣльныхъ капель масла. Окрашиваемая ткань пропитывалась этимъ растворомъ и затѣмъ высушивалась; пропитываніе и высушиваніе производилось послѣдовательно 6—7 разъ, вслѣдствіе чего на ткани прочно осаждалось измѣненное жирное вещество, способное соединяться какъ съ минеральной протравой, глиноземомъ, такъ и съ пигментомъ, ализариномъ. Такъ какъ продолжительность каждаго пропитыванія и высушиванія длилась до двухъ дней, то понятно, что вся подготовка ткани къ крашенію тянулась двѣ, три недѣли, а это въ свою очередь при непрерывной работѣ вызывало необходимость сложныхъ и цѣнныхъ сооруженій. Лучшимъ сортомъ турнантоваго масла считается галлипольское.

Въ настоящее время взамѣнъ турнантоваго масла и при томъ не только въ пунцовомъ крашеніи, но и въ ситцепечатаніи, употребляется такъ называемое „ализариновое“ масло, получающееся обработкой жирныхъ маслъ сѣрной кислотой, промываніемъ водой осульфированной массы и послѣдующей нейтрализаціей ея щелочью. Ализариновое масло было впервые приготовлено въ Англіи лѣтъ 15 тому назадъ, хотя литературныя данныя (соч. Рунге), указываютъ, что этотъ пріемъ обработки жирныхъ маслъ сѣрной кислотой съ цѣлью полученія протравы былъ извѣстенъ еще въ 30-хъ годахъ. Ализариновымъ это масло называется потому, что употребляются главнымъ образомъ при окрашиваніи ализариномъ.

Приготовленіе ализариноваго масла производится въ желѣзныхъ, выложенныхъ рольнымъ свинцомъ чанахъ, помѣщенныхъ въ другіе, бо́льшихъ размѣровъ деревянные чаны, въ которые постоянно притекаетъ холодная вода. Въ чанъ наливается обработываемое масло (20—25 пудовъ), обыкновенно касторовое, и къ нему тонкою струею непрерывно притекаетъ при постоянномъ помѣшиваніи сѣрная кислота въ 66° Боме, въ количествѣ 20—30% отъ вѣса масла.

По окончаніи смѣшенія, потемнѣвшую, вслѣдствіе обугливанія содержавшихся въ маслѣ бѣлковыхъ веществъ, массу

оставляютъ въ покоѣ на 6—10 часовъ до тѣхъ поръ, пока она не будетъ растворяться въ дистиллированной водѣ въ совершенно прозрачную жидкость. Затѣмъ въ чанъ при перемѣшиваніи наливаютъ воды обыкновенной температуры, въ двойномъ противъ масла количествѣ и по отстаиваніи спускаютъ нижній водный, кислый отстой, содержащій выдѣлившуюся свободную сѣрную кислоту и часть глицерина. Оставшееся, промытое водой масло насыщается до освѣтленія амміакомъ или смѣсью амміака и ѣдкаго натра.

Для успѣха приготовленія хорошаго ализариноваго масла существенно важно, чтобы, во-первыхъ, кислота приливалась къ маслу возможно медленно и при непрерывномъ и тщательномъ перемѣшиваніи, во-вторыхъ, чтобы кислое масло оставалось въ покоѣ только необходимое и достаточное для реакціи время. Это послѣднее условіе весьма важно, такъ какъ если вести промывку осульфированнаго масла слишкомъ скоро послѣ окончанія сульферизаціи или наоборотъ слишкомъ поздно, то кислое масло не даетъ прозрачнаго раствора съ водой.

Полученное такимъ образомъ, правильно приготовленное ализариновое масло растворяется въ водѣ, не содержащей известковыхъ солей, въ совершенно прозрачную жидкость и этотъ растворъ затѣмъ и употребляется для пропитыванія тканей.

Если масло недостаточно нейтрализовано амміакомъ, то оно съ водой образуетъ эмульсію; кислыя масла, какъ и сильнощелочныя, неудобны для крашенія, послѣднія потому что растворы ихъ сильно пѣнятся.

При неправильно веденной работѣ, напримѣръ при быстромъ приливаніи сѣрной кислоты и недостаточномъ охлажденіи, масло согрѣвается и при этомъ выдѣляется много сѣрнистой кислоты; такое масло обладаетъ уже другимъ составомъ и худшими качествами. Въ томъ случаѣ, если желаютъ чтобы въ ализариновомъ маслѣ содержалось по возможности меньше сѣрной кислоты, нѣсколько измѣняютъ ходъ его приготовленія, а именно, промываютъ его еще разъ, до нейтрализаціи амміакомъ, десятипроцентнымъ растворомъ поваренной соли. При этой вторичной промывкѣ вновь удаляется изъ масла нѣкоторая часть остававшейся въ немъ сѣрной кислоты.

Какъ протрава, аналогичное ализариновому маслу дѣйствіе имѣетъ амміачное или натровое мыло, приготовляемое изъ касторовaго масла.

Кромѣ касторовaго масла для приготовленія ализариновaго употребляется еще олеиновая кислота, кунжутное масло, хлопчатниковое, пальмовое, кокосовое, сурѣпное и оливковое. Кромѣ того прежде въ составъ ализариновaго масла вводили и смолы, напр. пиротеребиновую кислоту; въ настоящее время это совершенно не практикуется.

Характерной особенностью ализариновыхъ маслъ является ихъ способность удерживать много воды, не измѣняя или мало измѣняя внѣшній видъ. Это конечно часто служитъ источникомъ недоразумѣній и потому при употребленіи ализариновaго масла въ практикѣ существенно важно знать количество содержащейся въ немъ воды. Опредѣленіе количества безводнаго масла, по предложенію Штейна, ведутъ слѣдующимъ образомъ: 10 граммъ испытуемаго масла сплавляютъ съ 10 граммами предварительно высушеннаго воска и затѣмъ разлагаютъ этотъ сплавъ при кипяченіи растворомъ соляной или сѣрной кислоты, при чемъ на поверхность выдѣляется разложившееся масло и воскъ. По охлажденіи, когда эта плитка застынетъ, ее промываютъ водой, высушиваютъ между пропускной бумагой и взвѣшиваютъ. Увеличеніе вѣса воска и указываетъ содержаніе собственно жирныхъ веществъ въ испытуемомъ маслѣ. Менѣе точный, но значительно болѣе быстрый, объемный способъ. Въ бюретку съ дѣленіями до $^1/_{10}$ наливаются послѣдовательно опредѣленные объемы насыщеннаго раствора хлористаго магнія, ализариновaго масла и эфира, которые и отсчитываются. По взбалтываніи образуется только два слоя: хлористый магній поглощаетъ воду, а эфиръ растворяетъ собственно масло. Увеличеніе объема раствора хлористаго магнія и укажетъ количество содержавшейся въ маслѣ воды, съ точностью до 1—2%.

Для количественнаго опредѣленія сѣрной кислоты, опредѣленную навѣску масла, 5—6 граммъ, сжигаютъ въ платиновомъ тиглѣ съ ѣдкимъ натромъ, оставшуюся золу растворяютъ въ водѣ, прибавляютъ немного раствора брома въ соляной кислотѣ и послѣ фильтраціи, если она нужна для удаленія частицъ

несгорѣвшаго угля, прибавляютъ при кипяченіи по каплѣ растворъ хлористаго барія. По вѣсу сѣрнобаріевой соли высчитывается количество сѣрной кислоты.

Опредѣленіе щелочей, амміака и ѣдкаго натра, ведутъ обыкновеннымъ путемъ.

Что касается до состава ализариноваго масла, то, не смотря на довольно многочисленныя изслѣдованія, онъ не вполнѣ разъясненъ и изслѣдованія не согласны между собою. По мнѣнію Сабанѣева, ализариновое масло, приготовленное изъ олеиновой кислоты, представляетъ смѣсь сульфоолеиновощелочной соли и оксиолеиновой кислоты. Къ тѣмъ же результатамъ пришелъ на основаніи своихъ изслѣдованій и Мюллеръ-Якобсъ. Однако Лихти и Свида, имѣя въ виду, что ализариновое масло содержитъ еще нѣкоторое количество глицерина, разсматриваютъ ализариновое масло, приготовленное изъ касторовaго, какъ смѣсь сѣрно-триоксиолеиново-глицериноваго эфира и триоксиолеиновой кислоты. Первое соединеніе растворимо въ водѣ, а второе въ эфирѣ и нерастворимо въ водѣ, такъ что взбалтывая подкисленное сѣрной кислотой ализариновое масло съ воднымъ эфиромъ можно ихъ раздѣлить.

Лохтинъ на основаніи своихъ изслѣдованій приходитъ къ тому мнѣнію, что ализариновое масло въ главной своей массѣ представляетъ „кислое мыло“, т. е. если оно приготовлено изъ касторовaго масла, то кислую рициновоолеиново-натровую или амміачную соль.

Въ значительной степени вопросъ о составѣ ализариноваго масла былъ подвинутъ работою Жюльяра, который изслѣдовалъ ализариновое масло, приготовленное изъ касторовaго. Жюльяръ первый обратилъ вниманіе на изученіе свойствъ рициноолеиновой кислоты, составляющей въ соединеніи съ глицериномъ главную массу касторовaго масла и имѣющей составъ, выражающійся формулою: $OH\ C_{17}H_{32}.\ COOH$. Какъ видно изъ этой послѣдней, она представляетъ единовременно и одноосновную кислоту и одноатомный спиртъ и способна поэтому вступать въ соединеніе какъ со спиртами, образуя эфиры, такъ и съ кислотами, играя въ этомъ случаѣ роль спирта. Отсюда очевидно, что при благопріятныхъ для этерификаціи условіяхъ, двѣ частицы рициноолеиновой кислоты способны соединяться

между собою, образуя кислый эфиръ, $OH.C_{17}H_{32}COOC_{17}H_{32}COOH$, который вмѣстѣ съ тѣмъ будетъ дирицинолеиновой кислотой и будетъ уже обладать, какъ видно изъ формулы, тройной функціей спирта, эфира и кислоты, не теряя вмѣстѣ съ тѣмъ способности къ дальнѣйшимъ соединеніямъ съ новыми частицами рицинолеиновой кислоты, при чемъ образуются три, тетра и др. вообще полирицинолеиновыя кислоты. Въ особенности легко идетъ образованіе этихъ поликислотъ подъ вліяніемъ, и въ присутствіи, сѣрной и соляной кислотъ; при этомъ первая сама еще вступаетъ съ ними въ соединеніе, образуя полирицинолеиновосѣрныя кислоты.

На основаніи вышеизложеннаго Жюльяръ приходитъ къ тому заключенію, что ализариновое масло, приготовленное изъ касторовaго, представляетъ смѣсь свободныхъ моно и полирицинолеиновыхъ кислотъ, моно и полирицинолеиновосѣрныхъ кислотъ и ихъ щелочныхъ солей.

Что касается до состава ализариноваго масла, приготовленнаго изъ олеиновой кислоты, то оно, согласно даннымъ Сабанѣева, представляетъ смѣсь свободныхъ олеиновой и оксистеариновой кислотъ, внутренняго ангидрида этой послѣдней кислоты и щелочныхъ солей этихъ кислотъ.

Во всякомъ случаѣ позволительно думать, что аналогично тому, какъ это наблюдается въ стеариновомъ производствѣ, при приготовленіи ализариноваго масла происходитъ окисленіе, хотя бы только частичное, содержавшихся въ маслѣ кислотъ въ оксикислоты, которыя и играютъ существенную роль въ процессѣ окрашиванія. Амміачное ализариновое масло при нагрѣваніи до 40°—50°C теряетъ амміакъ и воду и превращается въ маслянистое вещество, дающее уже съ водою не прозрачный растворъ, а только эмульсію. Такъ какъ послѣ пропитыванія ткани растворомъ ализариноваго масла, ее подвергаютъ сушкѣ, то такое разложеніе происходитъ и на ткани и при томъ, благодаря огромной поверхности, гораздо полнѣе и совершеннѣе, такъ что на ткани остается очень мало растворимое въ водѣ жирное вещество, способное соединяться какъ съ металлическими протравами, такъ и съ пигментами.

Въ настоящее время ализариновое масло пользуется большимъ распространеніемъ въ красильномъ и ситцепечатномъ

дѣлѣ, такъ какъ цвѣтъ краски на ткани, предварительно промасленной, всегда выше и ярче, чѣмъ на непромасленной.

Дубильныя вещества.

Подъ именемъ *дубильныхъ веществъ*, представляющихъ тоже весьма употребительную протраву, извѣстенъ рядъ сложныхъ органическихъ веществъ, добываемыхъ изъ растеній и химическій характеръ которыхъ до сихъ поръ не разъясненъ съ полною достовѣрностью.

Нѣкоторыя дубильныя вещества представляютъ глюкозиды. Всѣ они обладаютъ способностью давать темныя окрашиванія съ желѣзными солями и осаждать клей изъ раствора. Сырая кожа легко и полно извлекаетъ дубильныя вещества изъ раствора; въ менѣе рѣзкой формѣ эта способность проявляется шелкомъ, шерстью и даже хлопкомъ. Всѣ дубильныя вещества могутъ быть раздѣлены на двѣ большихъ группы, дающихъ съ солями желѣза сине-черное и зеленовато-черное окрашиванія. Характерными представителями этихъ двухъ классовъ дубильныхъ веществъ могутъ служить дубовая кора (зелено-черное окрашиваніе) и чернильные орѣшки (сине-черное окрашиваніе).

Дубильныя вещества, дающія зеленовато-черное окрашиваніе, гораздо болѣе распространены, чѣмъ вещества, дающія сине-черное окрашиваніе, и по строенію могутъ быть разсматриваемы, какъ сложные бренцъ-катехины. Они употребляются для дубленія кожъ, но мало пригодны какъ протрава въ крашеніи.

Дубильныя вещества, дающія сине-черное окрашиваніе, могутъ быть разсматриваемы какъ производныя галловой кислоты. Они большею частью представляютъ продукты болѣзненнаго измѣненія растительныхъ соковъ и могутъ быть такимъ образомъ названы патологическими дубильными веществами. Они не пригодны для дубленія кожъ, но за то имѣютъ весьма большое значеніе какъ протрава и для этой цѣли расходуются въ весьма значительныхъ количествахъ.

Таннинъ, по составу эфирообразный ангидридъ дигалловой кислоты, представляетъ дѣйствующее начало всѣхъ дубильныхъ веществъ, дающихъ сине-черное окрашиваніе. Его извлекаютъ,

обрабатывая дубильныя вещества смѣсью воды, спирта и эфира и выпаривая получающійся при этомъ водный растворъ въ вакуумъ-аппаратахъ.

Употребленіе таннинъ-экстрактовъ, не содержащихъ постороннихъ веществъ, значительно выгоднѣе сравнительно съ сырыми дубильными веществами, такъ какъ 1 часть 80—85% таннинъ-экстракта можетъ замѣнить 10 частей орѣшковъ, 15 частей мирабланов, 17 частей диви-диви и до 40 частей сумака.

При храненіи растворовъ таннина всегда слѣдуетъ имѣть въ виду его легкую разлагаемость; подъ вліяніемъ ферментовъ воздуха онъ легко распадается съ выдѣленіемъ галловой кислоты, которая для крашенія безполезна. Съ цѣлью воспрепятствовать этому разложенію къ раствору прибавляютъ $^1/_4$% крѣпкаго спиртоваго раствора карболовой кислоты. Изъ дубильныхъ веществъ наибольшее значеніе имѣютъ:

Чернильные орѣшки, представляющіе наросты на листьяхъ и молодыхъ вѣтвяхъ дуба Quercus infectoria, образующіеся вслѣдствіе укола насѣкомаго Cinips gallae tinctoriae для помѣщенія своихъ яичекъ. Къ пораненному мѣсту происходитъ усиленный притокъ растительныхъ соковъ, въ результатѣ котораго получается шарообразное разбуханіе и отложеніе таннина. Лучшимъ сортомъ считаются аллепскіе орѣшки, содержащіе отъ 40 до 65% дубильной кислоты.

Китайскіе орѣшки, достигающіе иногда весьма значительной величины, образуются на деревѣ вида сумакъ Rhus semialata вслѣдствіе укола насѣкомаго Aphis chinensis и содержатъ еще больше, до 75%, таннина.

Сумакъ или шмакъ, представляющій листья и мелкіе стебли кустарниковиднаго дерева Rhus coriaria, культивируемаго въ южной Европѣ и азіатской Турціи. Въ дикомъ состояніи встрѣчается и на Кавказѣ. Лучшіе сорта привозятся изъ Сициліи и Испаніи. Содержаніе дубильной кислоты колеблется въ предѣлахъ отъ 10 до 17%. Сумакъ содержитъ нѣкоторое количество желтаго пигмента, по свойствамъ близкаго къ кверцетину.

Бабла, плодъ различныхъ породъ индійскихъ и африканскихъ акацій, содержитъ до 16% таннина.

Кнопперсы или баламутъ, наросты на недозрѣвшихъ желудяхъ дуба Quercus sersilifloria, образующіеся вслѣдствіе укола насѣкомаго Cinips quercus colicis. Кнопперсы собираются преимущественно въ дубовыхъ лѣсахъ Далмаціи и Венгріи въ теченіе Августа, Сентября и Октября. Содержаніе дубильной кислоты доходитъ до 25—45%. Кромѣ таннина, по изслѣдованію Леве, въ нихъ содержится еще и галловая кислота.

Валлонеа представляетъ чашечку желудя дуба Quercus vallonea; собирается въ Южной Европѣ, Сиріи и Малой Азіи. Для болѣе легкаго отдѣленія оболочекъ собранные осенью желуди складываются въ кучи и смачиваются водой; вслѣдствіе развивающагося при этомъ броженія чашечки легко отдѣляются. Лучшими сортами считаются смирнская, греческая и албанская валлонеа. Содержаніе дубильной кислоты колеблется отъ 25 до 45%.

Мираболаны, плодъ растенія Ferminalia belerica, произрастающаго въ Китаѣ и Остъ-Индіи, достигаютъ величины 2—4 сантиметровъ и содержатъ до 45% дубильной кислоты.

Диви-Диви, бобообразный плодъ растенія Caesalpinia coriaria, до 7 сантиметровъ длиной, краснаго или темнобураго цвѣта, содержитъ 20—35% дубильной кислоты, по свойствамъ нѣсколько отличной отъ обыкновеннаго таннина.

Альгаробилла представляетъ сѣмянныя оболочки растенія мимозы, содержащія весьма много, до 68%, дубильной кислоты.

Сумакъ, орѣшки, бабла, валлонеа и кнопперсы служатъ преимущественно матеріаломъ для приготовленія таннинъ-экстрактовъ или таннина въ твердомъ видѣ. Таннинъ въ порошкѣ, лучшій сортъ котораго называется Tanninum laevissimum purissimum, представляетъ очень легкій желтоватый порошокъ растворимый въ спирту и водѣ въ прозрачную жидкость. Болѣе дешевые сорта экстрактовъ представляютъ темнобурыя, сплавленныя, блестящія массы. Подъ именемъ кристаллическаго таннина извѣстенъ сортъ таннина въ видѣ мелкихъ, ломаныхъ иглъ и который конечно не представляетъ кристалловъ въ собственномъ смыслѣ этого слова, такъ какъ таннинъ коллоидъ; его приготовляютъ, заставляя вытекать подъ увеличеннымъ давленіемъ густой растворъ таннина черезъ рядъ капиллярныхъ отверстій, при чемъ таннинъ и застываетъ въ твердыя нити.

Кашу представляетъ выпаренный сокъ акаціи, Acacia catechu, произрастающей въ Индіи, и употребляется какъ протрава и какъ пигментъ для полученія различныхъ коричневыхъ и сѣрыхъ оттѣнковъ. Главныя дѣйствующія вещества его катехинъ и катеху-дубильная кислота.

Желтый кашу, *гамбиръ-кашу* или японская земля получается выварокой листьевъ и стеблей кустарниковиднаго растенія Uncaria gambir. Онъ называется также кубическимъ кашу, такъ какъ сгущенный сокъ формуется въ неправильной формы кубы, снаружи бураго, внутри желтаго цвѣта. Въ хорошихъ сортахъ кашу содержится отъ 48 до 54% катеху-дубильной кислоты и отъ 12 до 20% катехина.

Изъ всѣхъ предложенныхъ методовъ техническаго изслѣдованія дубильныхъ веществъ наибольшее удобство представляютъ колориметрическая метода Вильденштейна и титрованная, Левенталь-Шредера, окисленія дубильной кислоты хамелеономъ.

Метода Вильденштейна основана на опредѣленіи степени интензивности окрашиванія пропускной бумаги, пропитанной растворомъ соли окиси желѣза. Для этой цѣли нарѣзаютъ полоски пропускной бумаги строго опредѣленнаго размѣра и пропитываютъ ихъ растворомъ лимонно-желѣзной соли или сѣрнокислаго желѣза, содержащимъ около одного грамма въ одномъ литрѣ, погружая ихъ въ этотъ растворъ минуты на двѣ и затѣмъ высушивая. Вмѣстѣ съ тѣмъ заготовляется 20—25 растворовъ химически чистой дубильной кислоты постепенно измѣняющейся концентраціи. Такъ, первый растворъ содержитъ 0,040 гр. въ 250 куб. сан. воды, второй—0,080 гр. въ томъ же количествѣ воды, третій—0,120 гр. и т. д. до послѣдняго, въ которомъ содержится въ растворѣ одинъ граммъ дубильной кислоты. Для этой цѣли растворяютъ четыре грамма дубильной кислоты въ одномъ литрѣ и заготовляютъ растворы меньшей концентраціи, приливая изъ бюретки къ заранѣе отмѣренному количеству воды необходимое количество этого раствора. Въ каждый изъ приготовленныхъ такимъ образомъ растворовъ опускается по бумажкѣ, пропитанной желѣзной солью, которая при этомъ въ зависимости отъ содержанія дубильной кислоты окрашивается болѣе или менѣе интензивно. Вынутыя

изъ растворовъ и высушенныя 20—25 бумажекъ накалываются на картонъ и составляютъ колориметрическую скалу, употребляемую для сравненія. Изслѣдованіе дубильнаго матеріала производятъ, растворяя 1 гр. его въ 250 куб. сан. воды и опуская въ приготовленный растворъ пробную бумажку. Степень окрашиванія ея, по высыханіи, измѣряется, сравнивая съ окрашенными бумажками приготовленной скалы и слѣдовательно отсюда непосредственно опредѣляется и количество дубильной кислоты, содержавшейся въ растворѣ. Метода въ отношеніи точности конечно оставляетъ желать очень многаго, но за то она не требуетъ сложныхъ манипуляцій и легко и быстро даетъ достаточно удовлетворительные для практики результаты.

Болѣе точный, хотя и болѣе сложный способъ Левенталя-Шредера въ настоящее время представляетъ общепринятый за границей пріемъ для опредѣленія дубильной кислоты въ дубильныхъ матеріалахъ. Метода эта основана на окисленіи дубильной кислоты хамелеономъ и на опредѣленіи израсходованнаго количества его; первоначально она давала очень несогласные результаты, въ особенности при опредѣленіи дубильной кислоты въ сырыхъ матеріалахъ; это конечно находилось въ зависимости отъ того, что въ приготовленныхъ изъ нихъ растворахъ, кромѣ дубильной кислоты, содержатся и другія легко окисляющіяся вещества. Въ послѣдующихъ модификаціяхъ этого способа это устраняется тѣмъ, что или титруютъ дубильно-цинковую соль, въ видѣ которой предварительно выдѣляютъ содержавшуюся въ навѣскѣ изслѣдуемаго матеріала дубильную кислоту, или же въ приготовленномъ изслѣдуемомъ растворѣ дѣлаютъ два опредѣленія: одно, указывающее расходъ хамелеона для окисленія всѣхъ содержащихся въ растворѣ легко окисляющихся веществъ; другое, указывающее расходъ хамелеона на окисленіе того же раствора, изъ котораго однако предварительно была выдѣлена дубильная кислота клеемъ или сырой кожей, для чего послѣдняя употребляется въ видѣ мелкой стружки. Титръ раствора хамелеона устанавливается по раствору таннина, содержащему 1 граммъ сухого химически чистаго таннина въ одномъ литрѣ. Если, напримѣръ, 20 куб. сан. этого раствора подкисленнаго сѣрной кислотой требуютъ 10 куб. сан. раствора хамелеона произвольной крѣпости, то 1 к. с. его со-

отвѣтствуетъ 0,002 гр. таннина. Самое опредѣленіе дубильной кислоты ведется такъ: опредѣленная навѣска напримѣръ, одинъ граммъ, измельченнаго изслѣдуемаго дубильнаго вещества извлекается водой повторнымъ кипяченіемъ съ ней и растворъ разбавляется до литра. Послѣ отстаиванія берутъ 50 куб. сан., $^1/_{20}$ часть, прозрачнаго раствора и осаждаютъ его избыткомъ раствора уксусноцинковой соли въ амміакѣ. Растворъ кипятится и выпаривается приблизительно до $^1/_3$ первоначальнаго объема, послѣ чего жидкость охлаждается, осадокъ дубильноцинковой соли отцѣживается, промывается кипящей водой и растворяется въ разведенной сѣрной кислотѣ. Приготовленный такимъ образомъ растворъ дубильноцинковой соли въ сѣрной кислотѣ титруютъ до постояннаго розоваго окрашиванія. Предполагая, что на 50 куб. сан. взятаго раствора пошло 15 куб. сан. хамелеона, можно заключить, что онъ содержитъ 0,03 гр. таннина, или, въ одномъ литрѣ, т. е. во взятой навѣскѣ 0,03 умноженное на 20 или 0,6 гр. дубильной кислоты, что соотвѣтствуетъ 60%.

Закрѣпители протравъ.

При нанесеніи протравы на ткань приходится весьма часто прибѣгать къ содѣйствію еще другихъ вспомогательныхъ веществъ, помощью которыхъ протрава и закрѣпляется прочно на волокнѣ. Это большею частью вещества, обладающія слабо щелочною реакціею, называемыя закрѣпителями или фиксаторами протравъ; дѣйствіе основывается на способности щелочей выдѣлять изъ металлическихъ солей или гидраты окисей, или основныя нерастворимыя соли. Для этой цѣли употребляются сода, амміакъ, мѣлъ, кремне,-фосфорно-и мышьяково-натровыя соли и наконецъ изъ органическихъ веществъ пассиръ и отруби.

Наибольшее значеніе имѣютъ силикатъ или кремне-натровая соль, фосфорно-натровая соль и пассиръ.

Какъ *сода*, такъ и *амміакъ*, если употребляются, то въ весьма слабыхъ растворахъ. *Мѣлъ* употребляется въ видѣ мельчайшаго порошка и обыкновенно въ количествѣ 10—20 гр. на литръ. *Силикатъ* употребляется тоже только въ видѣ очень

слабаго раствора, напримѣръ содержащаго 2,5 части раствора силиката, въ 30° Боме на 1800 частей воды, и часто нагрѣтый до 50° С.

Употребленіе средней *фосфорно-натровой* соли, Na_3PO_4, основано на ея способности разлагаться съ водой съ выдѣленіемъ свободной щелочи, согласно уравненію:

$$Na_3PO_4 + H_2O = Na_2HPO_4 + NaHO.$$

Болѣе стойкая двуметаллическая соль, $Na_2HPO_4 + 12\,aq$, съ растворимыми солями большинства металловъ, напримѣръ Al, Fe, Cr, даетъ нерастворимыя фосфорнокислыя соли, осаждающіяся въ порахъ волокна и способныя подобно окисламъ соединяться съ пигментами. Она часто употребляется въ смѣси съ мѣломъ. Такъ какъ сода дѣйствуетъ хотя и аналогично, но сильнѣе фосфорно-натровой соли, то примѣсь ея къ этой послѣдней не желательна.

Мышьяково-натровая соль какъ закрѣпитель дѣйствуетъ также какъ и фосфорно-натровая соль, но вслѣдствіе ядовитости употребленіе ея во многихъ странахъ воспрещено закономъ.

Пассиръ, или коровій пометъ, издавна употребляется для закрѣпленія протравъ, въ особенности въ ситцепечатномъ дѣлѣ, хотя дѣйствіе его не изслѣдовано съ достаточной полнотой. Принимаютъ, что дѣятельными веществами въ немъ являются фосфорнокислыя соли и слизистыя вещества; пометъ другихъ животныхъ оказывается для этой цѣли непригоднымъ. Въ среднемъ пассиръ имѣетъ слѣдующій составъ: клѣтчатки 26,4%, бѣлковыхъ веществъ 0,6%, красящихъ веществъ 0,2%, золы 2,8%, воды 70%.

Зола состоитъ преимущественно изъ слѣдующихъ солей: кремненатровой, фосфорнонатровой, углекаліевой, сѣрнокаліевой и хлористаго натрія.

Прежде дѣятельнымъ веществомъ пассира считался бубулинъ, нейтральное азотистое вещество, содержащееся въ немъ однако въ ничтожныхъ количествахъ. Растворъ пассира, на 1000 частей воды 20—30 частей пассира, употребляется обыкновенно нагрѣтый до 65° С.

Иногда вмѣсто пассира употребляются пшеничныя отруби, которыя въ главной массѣ состоятъ изъ клѣтчатки, крахмала и клейковины. Отруби употребляются обыкновенно въ смѣси съ слабымъ растворомъ какой нибудь щелочной соли.

Загустители и вещества, употребляемые для аппретуры.

Загустителями называются вещества, обладающія способностью при раствореніи въ водѣ давать густыя, клейкія, вязкія студенистообразныя массы, съ которыми смѣшиваются печатаемыя краски. Въ такой смѣси краска легко входитъ въ углубленія ситцепечатнаго вала и напечатанный рисунокъ не растекается по ткани, сохраняя опредѣленный контуръ. Употребляемые въ настоящее время въ ситцепечатномъ дѣлѣ загустители относятся или къ минеральнымъ веществамъ, какъ напр. глина, или къ углеводамъ, какъ крахмалъ и камеди, или же наконецъ къ бѣлковымъ веществамъ, какъ альбуминъ.

При приготовленіи, варкѣ красокъ, выборъ того или другого загустителя зависитъ отъ многихъ соображеній. Такъ, если краска измѣняется при нагрѣваніи и ее надо приготовлять на холоду, то понятно нельзя употреблять крахмалъ, такъ какъ клейстеръ можетъ быть приготовленъ только при нагрѣваніи. Крахмалъ неудобенъ также и при варкѣ кислыхъ красокъ, такъ какъ при нагрѣваніи съ кислотами онъ легко переходитъ въ глюкозу, которая уже не имѣетъ загущающихъ свойствъ. Если печатается узоръ изъ очень тонкихъ линій, то краска должна быть по возможности жидка и для этой цѣли удобнѣе камедь или декстринъ; наоборотъ, для такъ называемыхъ ляпистыхъ, большихъ узоровъ предпочтительнѣе крахмалъ, который легко даетъ очень густую краску.

Для ручной набивки краска дѣлается значительно жиже, чѣмъ для машинной. Нѣкоторые, наконецъ, загустители нельзя употреблять съ желѣзными солями, другіе съ оловянными; такъ, желѣзныя соли свертываютъ трагантъ, оловянныя сенегальскую камедь.

Скорость высыханія загустителя, большая или меньшая его гигроскопичность, имѣютъ большое вліяніе на закрѣпленіе протравъ; при очень скоро высыхающихъ загустителяхъ протрава, входящая въ составъ краски, не успѣваетъ проникнуть внутрь волокна и закрѣпляется поверхностно.

Изъ минеральныхъ веществъ, какъ загуститель, въ незначительныхъ количествахъ для нѣкоторыхъ красокъ и для аппретуры, употребляется *глинка* или высшій сортъ обыкновеннаго каолина. Каолинъ, продуктъ вывѣтриванія полевого шпата, по составу представляетъ водную кремнеглиноземную соль, $H_4Al_2Si_2O_9$, и въ абсолютно чистомъ состояніи въ природѣ не встрѣчается.

Различаютъ вообще жирныя и тощія глины. Жирныя глины отличаются значительной пластичностью и по составу приближаются къ каолину, только обыкновенно содержатъ нѣкоторое количество гидрата кремнекислоты. Только такая глина и употребляется какъ загуститель. Существенно важно, чтобы глина содержала по возможности меньше желѣза и кварца. Такъ какъ песокъ составляетъ въ большемъ или въ меньшемъ количествѣ всегда встрѣчающуюся примѣсь глины, то для отдѣленія его глину подвергаютъ отмучиванію.

Для аппретуры весьма часто употребляютъ сорта глины, привозимые изъ Англіи, такъ назыв. *China clay*. Эта глина менѣе жирна, но за то безусловно бѣлаго цвѣта, а при отдѣлкѣ тканей цвѣтъ имѣетъ большое значеніе. Ткани, въ составъ аппретуры которыхъ входитъ глинка, обладаютъ значительною жесткостью наощупь.

Изъ углеводовъ большое значеніе какъ загустители имѣютъ крахмалъ и его производныя и разные сорта камеди.

Крахмалъ представляетъ весьма распространенное въ растеніяхъ вещество и вырабатывается зелеными частями ихъ, листьями, изъ углекислоты и воды подъ вліяніемъ свѣта и при содѣйствіи хлорофилла. Величина и форма крахмальныхъ зеренъ изъ различныхъ растеній не одинакова и тогда какъ зерна картофельнаго крахмала могутъ быть наблюдаемы простымъ глазомъ, рисовыя зерна діаметромъ всего 0,002—0,015 миллиметра.

Высушенный на воздухѣ крахмалъ содержитъ въ среднемъ 17,7% воды, которая удаляется только при 120° С. Температура клейстерообразованія и густота полученнаго клейстера весьма различны для различныхъ сортовъ крахмала. Такъ, ячменный крахмалъ даетъ клейстеръ при 37,5° С., картофельный около 50° С., рисовый при 61° С. и пшеничный при 67,5° С. Существенно важно для полученія хорошаго клейстера, при

варкѣ его, сперва размѣшать крахмалъ съ небольшимъ количествомъ холодной воды въ однообразную жидкость, крахмальное молоко, и уже только потомъ повышать температуру при постоянномъ и тщательномъ помѣшиваніи. Если полученный клейстеръ оставить охлаждаться безъ перемѣшиванія, то онъ вскорѣ застываетъ въ студенистообразную массу; для того, чтобы онъ остался въ видѣ густой, сметанообразной массы, необходимо при охлажденіи его непрерывное перемѣшиваніе.

Продажный пшеничный крахмалъ фальсифицируется рѣже картофельнаго, такъ называемой картофельной муки. Примѣсь минеральныхъ веществъ, толченаго мѣла, инфузорной земли и т. п. въ особенности вредна.

Нагрѣваніемъ сухого крахмала съ незначительнымъ количествомъ кислотъ образуется декстринъ; нагрѣваніемъ же крахмальнаго молока съ растворами болѣе значительныхъ количествъ минеральныхъ кислотъ декстроза. Подъ вліяніемъ ферментовъ, какъ напр. діастаза, крахмалъ легко и быстро переходитъ въ глюкозу. Подъ вліяніемъ организованныхъ ферментовъ, крахмалъ приходитъ въ броженіе, при чемъ главнымъ образомъ образуются уксусная и масляная кислоты. Этимъ и объясняется, что клейстеръ при продолжительномъ храненіи пріобрѣтаетъ кислую реакцію. Въ ситцепечатномъ дѣлѣ въ большихъ количествахъ расходуется хотя и болѣе цѣнный, но за то и болѣе чистый пшеничный крахмалъ. Картофельный крахмалъ идетъ въ большихъ количествахъ для аппретуры. Наибольшую жесткость тканямъ по высыханіи придаютъ рисовый и маисовый крахмалы. Для загустки берутъ обыкновенно 75—100 гр. крахмала на 1 литръ воды.

Для аппретуры тканей иногда употребляются крахмальные препараты, приготовляемые обработкой крахмала щелочами, напр. *коллодинъ и аппаратинъ*.

Коллодинъ или растительный клей представляетъ густую, клейстерообразную массу, которая можетъ быть разбавлена водой въ какомъ угодно количествѣ. Приготовляется прибавленіемъ небольшого количества ѣдкаго натра въ клейстеръ при его кипяченіи.

Аппаратинъ представляетъ аналогичный продуктъ, получающійся при обработкѣ пшеничнаго или картофельнаго крахмала

ѣдкимъ натромъ на холоду. 16 частей крахмала растираютъ съ 76 частями воды въ крахмальное молоко и къ нему медленно приливаютъ понемногу 8 частей раствора ѣдкаго натра въ 25° Бека. Масса быстро начинаетъ густѣть и превращается въ прозрачный студень.

Декстринъ отличается тою особенностью, что даетъ съ водою совершенно прозрачный растворъ. Продажный декстринъ кромѣ декстрина собственно, котораго, какъ извѣстно, существуетъ нѣсколько химическихъ индивидовъ, всегда содержитъ еще немного неизмѣненнаго крахмала, растворимаго крахмала и даже иногда глюкозу. Въ зависимости отъ цвѣта, а этотъ послѣдній зависитъ отъ продолжительности нагрѣванія при приготовленіи, различаютъ нѣсколько сортовъ его: декстринъ, гоммелинъ, лейогоммъ. Для приготовленія загустки берутъ обыкновенно 500 гр. на 1 литръ.

Гораздо болѣе чистымъ продуктомъ, чѣмъ декстринъ собственно, является такъ называемая *искусственная камедь*. Приготовляется она промываніемъ картофельнаго крахмала въ разбавленной сѣрной кислотѣ и затѣмъ нагрѣваніемъ его въ закрытомъ котлѣ паромъ безъ давленія до полнаго растворенія въ прозрачную жидкость, которая затѣмъ выпаривается насухо. Получающаяся совершенно прозрачная, стеклообразная масса разбивается на куски, которые по внѣшнему виду весьма напоминаютъ камедь.

Естественная *камедь*, аравійская или сенегальская, представляетъ сгущенный сокъ нѣкоторыхъ видовъ акацій. Сортовъ камеди весьма много и они различаются по цвѣту, величинѣ и формѣ зеренъ, количеству постороннихъ примѣсей и т. п. Камедь представляетъ наиболѣе совершенную загустку. Растворъ ея какъ на холоду, такъ и при нагрѣваніи, обладаетъ весьма значительною густотою, не застываетъ и почти не измѣняется даже при продолжительномъ храненіи.

По составу камедь представляетъ болѣе или менѣе чистую известковую или магнезіальную соль арабиновой кислоты и загусткою обыкновенно служитъ растворъ одной части камеди въ одной части воды.

Такъ какъ густота растворовъ различныхъ сортовъ камеди одинаковой крѣпости весьма различна, то большая или меньшая

пригодность камеди для ситцепечатнаго дѣла опредѣляется всего проще вискозиметромъ, измѣреніемъ скорости истеченія этихъ растворовъ.

Трагантъ представляетъ тоже высохшій сокъ кустарниковиднаго растенія Astragalus verus и по составу представляетъ смѣсь бассорина, арабиновой кислоты и растительныхъ волоконъ. Въ продажѣ встрѣчается въ видѣ бѣлыхъ, довольно толстыхъ листочковъ, съ поперечными жилками отъ бѣлаго до буроватаго цвѣта. Лучшіе сорта получаются изъ Греціи и Малой Азіи. Трагантъ почти всегда содержитъ отъ 11 до 17% воды и отъ 2 до 3% золы. Характерная особенность траганта, его рѣзко-выраженная способность разбухать. При замачиваніи траганта въ 12—20 объемахъ воды, онъ разбухаетъ и удерживаетъ всю прилитую воду; при кипяченіи получается очень густая, совершенно прозрачная жидкость. Для приготовленія хорошей трагантовой загустки 800 граммъ траганта обливаютъ 10 литрами воды и оставляютъ разбухать въ теченіе 2—3 дней. По прошествіи этого времени разбухшую массу кипятятъ въ открытомъ мѣдномъ котлѣ съ паровой рубашкой продолжительное время или же нагрѣваютъ въ закрытомъ котлѣ подъ давленіемъ до 5 атмосферъ въ теченіе $^3/_4$—1 часа.

Хотя трагантъ и представляетъ весьма цѣнное загущающее вещество (до 40—50 руб. пудъ), но въ виду его пригодности и значительной густоты даваемыхъ имъ растворовъ онъ весьма часто употребляется въ ситцепечатаніи.

Изъ азотистыхъ веществъ, какъ загущающее вещество, а единовременно и какъ закрѣпитель пигментовъ, употребительны альбуминъ и казеинъ.

Альбуминъ употребляется двухъ сортовъ: или яичный, или кровяной. Яичный альбуминъ представляетъ тонкіе, прозрачные, желтоватые листочки и получается высушиваніемъ бѣлка куриныхъ яицъ при низкой температурѣ. Кровяной альбуминъ представляетъ тоже прозрачные листочки, но окрашенные въ бурый или темнобурый цвѣтъ.

Кровяной альбуминъ готовится изъ свѣжей крови, которая разливается въ жестяные плоскіе ящики, поставленные въ помѣщеніе съ температурой въ 30° С. Черезъ нѣкоторое время

кровь свертывается и серозную слегка окрашенную жидкость отдѣляютъ отъ сгустка. Послѣ процѣживанія ее выпариваютъ на-сухо при температурѣ не выше 35—40° С.

Растворъ альбумина, альбуминная загустка, приготовляется на холоду сперва замачиваніемъ, а затѣмъ тщательнымъ смѣшиваніемъ съ водой. Обыкновенно берутъ отъ 50 до 100 частей альбумина на 100 частей воды. Получается очень густая, тягучая жидкость, которая прекрасно смѣшивается съ пигментами. Вслѣдствіе дороговизны альбумина, часть его иногда замѣняется какой нибудь болѣе дешевой загусткой, крахмаломъ или камедью. Альбуминъ играетъ однако роль не только загустки, но и закрѣпителя красокъ. Эта послѣдняя способность его основывается на томъ, что при возвышеніи t° или при дѣйствіи кислотъ онъ свертывается и переходитъ въ нерастворимое состояніе; при этомъ закрѣпляется на ткань и находившаяся въ смѣси съ нимъ минеральная краска. Свертываніе альбумина происходитъ уже при 56° С., но при запариваніи оно происходитъ значительно совершеннѣе.

Къ числу крупныхъ неудобствъ альбуминныхъ растворовъ относится способность ихъ быстро загнивать; прибавка салициловой или карболовой кислоты, а также сулемы, нѣсколько останавливаютъ этотъ процессъ, но во всякомъ случаѣ готовыя альбуминныя краски не могутъ долго сохраняться.

Казеиномъ называется измѣнчивая смѣсь различныхъ протеиновыхъ веществъ, которая содержится въ молокѣ млекопитающихъ и въ сѣменахъ бобовыхъ растеній. Для выдѣленія казеина изъ снятого, обезжиреннаго, молока его подкисляютъ уксусной кислотой, при чемъ молоко створаживается, казеинъ выдѣляется въ осадокъ, а въ растворѣ остаются кислоты и молочный сахаръ. Казеинъ совершенно нерастворимъ въ водѣ, но растворяется въ щелочахъ, образуя густую, клейкую жидкость. Въ ситценечатаніи казеинъ употребляется для той же цѣли, что и альбуминъ, именно для закрѣпленія на волокно нерастворимыхъ въ водѣ пигментовъ и при томъ въ видѣ раствора его въ амміакѣ. При высыханіи, или еще лучше при запариваніи, амміакъ выдѣляется и нерастворимый казеинъ вмѣстѣ съ пигментомъ прочно осѣдаетъ на ткань.

Такъ какъ казеинъ можетъ быть употребленъ только въ щелочномъ растворѣ, то имъ конечно нельзя пользоваться для закрѣпленія такихъ красокъ, которыя измѣняются отъ щелочей, какъ напр. берлинская лазурь. Растворъ казеина приготовляется обыкновенно такъ: къ 28 литрамъ теплой воды приливаютъ 1 кило 20% амміака и въ этотъ растворъ понемногу и при постоянномъ помѣшиваніи прибавляютъ 7,5 кило казеина.

Казеинъ изъ сѣмянъ бобовыхъ растеній, растительный казеинъ или легуминъ, до сихъ поръ не примѣняется какъ загустка, хотя по свойствамъ онъ и приближается къ казеину изъ молока.

Для аппретуры нѣкоторыхъ сортовъ ткани употребляется *клей*, сложное азотистое вещество съ весьма высокимъ частичнымъ вѣсомъ. Онъ представляетъ продуктъ разложенія животной ткани. Добывается или изъ костей, или кипяченіемъ различныхъ животныхъ отбросовъ. Лучшій сортъ клея представляетъ желатина; для аппретуры часто употребляются болѣе дешевые, низкіе сорта желатины.

Шелковый клей или сероцинъ получается въ мыльномъ растворѣ, какъ побочный продуктъ при выхаживаніи на мылѣ шелка сырца; этотъ растворъ употребляется весьма часто при окрашиваніи шелка.

При употребленіи его въ дѣло онъ подкисляется сѣрной или уксусной кислотой, что необходимо, такъ какъ крашеніе производится большею частію въ кисломъ растворѣ пигмента. Весьма замѣчательно, что въ этомъ случаѣ шелковый клей препятствуетъ выдѣленію жирныхъ кислотъ на поверхность и онѣ остаются въ взвѣшенномъ состояніи въ видѣ молочной, сильно-опализирующей эмульсіи.

Пигменты.

Подъ именемъ пигментовъ извѣстна обширная группа веществъ самаго разнообразнаго химическаго характера, минеральныхъ или органическихъ, частью естественныхъ, частью искусственныхъ, т. е. приготовляемыхъ синтетически.

Всѣ эти вещества или окрашены сами по себѣ, какъ напримѣръ фуксинъ, ультрамаринъ и т. п., или же только даютъ окрашенные лаки съ различными минеральными солями, какъ напримѣръ ализаринъ, кампешъ и др.

Число всѣхъ въ настоящее время извѣстныхъ пигментовъ значительно превышаетъ тысячу, такъ какъ число однихъ искусственныхъ пигментовъ не менѣе этой цифры. Отсюда совершенно понятно, что эта группа веществъ, имѣющая въ красильной практикѣ весьма большое значеніе, составляетъ совершенно самостоятельный отдѣлъ химической технологіи красильныхъ веществъ, въ которомъ разсматриваются пріемы добычи и переработки различныхъ органическихъ и минеральныхъ, естественныхъ и искусственныхъ красящихъ веществъ, а также ихъ строеніе и свойства.

Необходимо однако обратить вниманіе на то, что въ практикѣ употребляются далеко не всѣ извѣстные пигменты; весьма многіе изъ нихъ представляютъ только историческій или научный интересъ.

Въ послѣднее время, съ развитіемъ техники красильныхъ пигментовъ большое число естественныхъ красящихъ веществъ потеряло немалую долю своего прежняго значенія, что конечно объясняется тѣмъ, что искусственные пигменты по чистотѣ и яркости цвѣта, а также по легкости ихъ закрѣпленія на ткани представляютъ несомнѣнное преимущество.

Литература: *Кольо.* О дубильныхъ кислотахъ.
Лукьяновъ. Приготовленіе ализариноваго масла.
Wolf. Die Beizen.
Valenta. Die Klebe- und Verdickungsmittel.
Mierzinski. Die Gerb- und Farbstoffextracte.
Polleyn. Die Appreturmittel.
Trimble, Henry. The Tannins.

Бѣленіе хлопчатобумажныхъ издѣлій.

Какъ уже было указано, сырой хлопокъ содержитъ всегда нѣкоторое количество естественныхъ примѣсей, напримѣръ жировъ, смолъ, камедеобразныхъ веществъ, а также и пигмента, окрашивающаго его въ болѣе или менѣе интензивный желтый цвѣтъ. При пряденіи хлопка волокно неизбѣжно грязнится, а затѣмъ при ткачествѣ на него наносится для приданія ему большей прочности шлихта, въ составъ которой входятъ обыкновенно крахмалъ, мыло, сало, глицеринъ и т. п.

Бѣленіе хлопчатобумажныхъ издѣлій такимъ образомъ и сводится къ удаленію съ волокна какъ естественныхъ примѣ-

сей, такъ и другихъ постороннихъ веществъ. Такъ какъ та пряжа, которая не предназначается для приготовленія тканей, не подвергается шлихтованію, то очевидно, что бѣленіе ея будетъ проще и легче, чѣмъ бѣленіе ткани, гдѣ волокна кромѣ естественныхъ примѣсей хлопка содержатъ еще постороннія вещества нанесенныя на нихъ преднамѣренно.

Не только однако грязно-сѣро-желтый цвѣтъ небѣленаго хлопка, зависящій отъ пигмента, обусловливаетъ необходимость бѣленія; въ такой же степени оно важно и вслѣдствіе содержанія въ волокнѣ жировъ, смолъ и пектинообразныхъ веществъ, которыя пропитываютъ толщу его и препятствуютъ проникновенію въ волокно протравъ и пигментовъ. Этимъ и объясняется, что сырая небѣленая пряжа даже водой смачивается съ большимъ трудомъ.

Сообразно съ изложенною необходимостью удалять съ ткани два класса разнородныхъ веществъ, жировъ и смолъ съ одной стороны и пигмента съ другой, всякое бѣленіе состоитъ собственно изъ двухъ основныхъ операцій:

I. Обезжириванія волоконъ, производимаго обыкновенно или варкой съ углекислыми щелочами и смолянымъ мыломъ, или запаркой съ ѣдкимъ натромъ и затѣмъ послѣдующей тщательной промывкой въ водѣ.

II. Обезцвѣчиванія, собственно бѣленія, состоящаго въ уничтоженіи пигмента.

Полный процессъ отбѣлки хлопчатобумажной пряжи, удаленіе какъ смолъ и жировъ, такъ и пигмента, производится только въ томъ случаѣ, если пряжу предполагается окрашивать въ какой нибудь свѣтлый цвѣтъ. Для окрашиванія въ темные цвѣта обыкновенно ограничиваются ея обезжириваніемъ. Обезжириваніе пряжи производится варкой съ щелочами въ желѣзныхъ котлахъ при незначительномъ давленіи.

Въ центральную часть котла, на ложное дно, закладывается пряжа въ моткахъ, связанныхъ веревками, чтобы она не путалась. Иногда для этой же цѣли ее закладываютъ въ мѣшкахъ по 20—30 мотковъ въ каждомъ. Верхняя крышка котла снабжается предохранительнымъ клапаномъ и манометромъ и прикрѣпляется къ котлу помощью откидныхъ болтовъ на шарнирахъ. Въ верхней части котла сбоку прикрѣпляется паро-

проводная труба, а внизу спускная для грязныхъ щелоковъ; внутри котла въ центрѣ его укрѣпляется на ложномъ днѣ высокая труба, снабженная въ верхнемъ концѣ плоской тарелкой съ рядомъ мелкихъ отверстій. Она служитъ для перекачиванія щелока, налитаго въ котелъ, со дна его на поверхность пряжи, что производится давленіемъ входящаго въ котелъ пара. Это перекачиваніе идетъ періодически, съ нѣкоторыми промежутками, такъ какъ давленіе каждый разъ должно возрасти настолько, чтобы преодолѣть вѣсъ столба жидкости въ центральной трубѣ.

Растворъ соды, преимущественно леблановской, содержащей немного ѣдкаго натра, берутъ обыкновенно крѣпостью 4°—5° Боме. Варка съ щелочью длится около трехъ часовъ и пряжа послѣ этого или тщательно промывается водой, если она не идетъ на обезцвѣчиваніе хлоромъ, или же безъ промывки подвергается непосредственному дѣйствію бѣлильной извести, для каковой цѣли часто употребляется слѣдующій аппаратъ.

Въ ящикъ A, рис. 10, закладывается вынутая изъ куба пряжа на ложное дно B. Выше этого ящика расположенъ другой ящикъ D, въ днѣ котораго непосредственно надъ A сдѣланъ рядъ отверстій, черезъ которыя тонкими струйками льется на пряжу растворъ бѣлильной извести въ 1°—1,5° Боме, накачиваемый насосомъ CC′ изъ нижерасположеннаго пріемника N. Растворъ окислителя просачивается черезъ пряжу и скопляется внизу чана A, подъ ложнымъ дномъ его, откуда черезъ пробку время отъ времени спускается обратно въ пріемникъ N.

Рядомъ располагается другой точно такой же аппаратъ, въ пріемникъ котораго наливается слабая сѣрная или соляная кислота, а въ ящикъ съ ложнымъ дномъ переносится изъ перваго аппарата пропитанная растворомъ бѣлильной извести пряжа. Вслѣдствіе взаимодѣйствія кислоты и бѣлильной извести выдѣляется свободный хлоръ или хлоръ-окись, которые и производятъ обезцвѣчиваніе пряжи. Послѣ отбѣлки пряжа тщательно промывается водой или въ такомъ же приборѣ непрерывной струей, или же на спеціальныхъ промывныхъ для пряжи машинахъ.

Отбѣленная пряжа иногда аппретируется крахмаломъ и подсинивается ультрамариномъ.

Что касается до пріемовъ бѣленія хлопчатобумажныхъ тканей, то они различаются между собою въ зависимости отъ того, для какой послѣдующей обработки предназначается отбѣливаемая ткань.

Хотя эти пріемы, вообще говоря, весьма разнообразны, но всѣ они могутъ быть отнесены къ тремъ группамъ:

1. Бѣленіе или очистка суровья, предназначеннаго для окрашиванія въ темные цвѣта, напр. черный, коричневый и т. п.

2. Бѣленіе ткани, предназначенной для окрашиванія въ болѣе свѣтлые цвѣта, напр. въ синій-индиго, красный-ализариномъ и т. п., при чемъ получается полубѣлая ткань.

3. Бѣленіе подъ печать, для производства бѣлоземельныхъ ситцевъ и бѣленіе тканей, предназначенныхъ остаться бѣлыми (такъ называемый бѣлевой товаръ), представляющее самый совершенный пріемъ бѣленія и потому называемое полнымъ бѣленіемъ.

Первая операція, которой подвергается суровая ткань, предназначенная къ бѣленію, состоитъ въ сортировкѣ, производимой въ особомъ отдѣленіи фабрики, въ такъ называемой разборной. Здѣсь куски пересматриваются на столахъ при хорошемъ освѣщеніи, чтобы можно было замѣтить всѣ недостатки суровой ткани, которые состоятъ или изъ засѣчекъ (недостатковъ ткачества), или изъ замарокъ, ржавчины, масляныхъ пятенъ и т. п. Въ особенности трудно удаляются масляныя пятна, которыя однако оказываютъ весьма вредное вліяніе при крашеніи въ нѣкоторые цвѣта.

Наиболѣе простые способы очистки суровыхъ тканей, предназначенныхъ для окрашиванія въ темные цвѣта, по справедливости не могутъ быть даже названы бѣленіемъ, такъ какъ они главнымъ образомъ удаляютъ только шлихту; естественныя же примѣси почти всѣ остаются на волокнѣ.

Очистка эта производится однимъ изъ слѣдующихъ трехъ способовъ:

1. Варкой въ кубахъ, при чемъ передъ заложеніемъ въ кубъ ткань предварительно замачивается на горячей водѣ. Послѣ замочки куски свертываютъ и стоймя закладываютъ въ кубъ, въ который затѣмъ наливаютъ воды такъ, чтобы она стояла выше поверхности ткани, закрываютъ лазъ и нагрѣваютъ

кубъ, постепенно усиливая притокъ пара. Часа черезъ два или три вода закипаетъ и давленіе въ кубѣ значительно возрастаетъ. Кипяченіе обыкновенно продолжаютъ 10—12 часовъ и давленіе доводятъ иногда до 10 атмосферъ, при чемъ крахмалъ переходитъ въ растворимое состояніе и такимъ образомъ удаляется съ ткани. Когда варка оканчивается, приступаютъ къ расхолаживанію куба, для чего выпускаютъ сначала находящійся въ немъ паръ, затѣмъ горячую воду и впускаютъ въ него холодную; эту послѣднюю операцію, промывку ткани въ кубѣ водой, повторяютъ 2—3 раза, послѣ чего ткань пропускается на отжимъ и еще влажная накатывается на ролики.

2. Иногда очистку суровья ведутъ замачиваніемъ его на теплой водѣ. Для этого сухіе куски очищаемой ткани свертываютъ въ цилиндрическія трубки и помѣщаютъ стоймя въ деревянный чанъ. Послѣ этого въ чанъ наливаютъ воды въ 30—35° С. выше уровня ткани, сверху закладываютъ доски съ грузомъ, чтобы ткань не могла всплыть и оставляютъ загруженный чанъ на двое сутокъ. Подъ вліяніемъ ферментовъ, носящихся въ воздухѣ, крахмалъ шлихты приходитъ въ кислое броженіе и ткань значительно очищается. Черезъ двое сутокъ чанъ разгружается и ткань тщательно промывается теплой водой.

3. Третій простой способъ очистки хлопчатобумажнаго суровья, предназначеннаго для окрашиванія въ темные цвѣта, заключается въ обработкѣ ткани растворомъ ѣдкаго натра на обыкновенныхъ красильныхъ баркахъ. Красильная барка, рис. 11 и 12, представляетъ продолговатый четырехугольный ящикъ A, имѣющій видъ обратно поставленной усѣченной пирамиды. Къ поперечнымъ боковымъ стѣнкамъ этого ящика прикрѣплены двѣ чугунныя рамы, каждая съ пятью подшипниками (три внизу, два вверху), въ которыхъ вращаются какъ направляющіе ролики, расположенные внутри барки c, c, c, такъ и ролики, расположенные вверху барки, съ одного изъ которыхъ d ткань сматывается и наматывается на другой b. Иногда, что въ особенности полезно при окрашиваніи густыми красильными экстрактами, надъ баркой ниже пріемнаго ролика b, рис. 12, помѣщается еще пара отжимныхъ валовъ m и n, назначеніе которыхъ удалять избытокъ поглощаемаго тканью раствора и степень нажима которыхъ регулируется грузомъ q.

Барка такого устройства въ отличіе отъ обыкновенной красильной барки называется джикерсомъ и въ особенности часто употребляется при гладкомъ крашеніи экстрактами и анилиновыми пигментами.

Къ верхней части барки обыкновенно прикрѣпляется водопроводная труба, въ нижней помѣщается спускная для выкрасокъ, а по дну барки проходитъ паровая труба для нагрѣванія заливаемаго въ барку красильнаго раствора. Ткань намотанная на роликъ d идетъ, какъ уже сказано, въ расправку черезъ налитой въ барку растворъ по тремъ расположеннымъ внутри барки роликамъ c, c, c и навивается на скалку b. Измѣняя положеніе приводной муфты, заставляютъ ткань двигаться въ обратномъ направленіи и эту операцію пропуска ткани черезъ растворъ обыкновенно повторяютъ нѣсколько разъ.

При очисткѣ суровья въ барку наливается растворъ ѣдкаго натра, содержащій въ 100 литрахъ воды 1,2 кило ѣдкаго натра, нагрѣвается до кипѣнія и черезъ него пропускаютъ ткань 10—12 разъ. Подъ вліяніемъ ѣдкаго натра при возвышенной температурѣ крахмалъ переходитъ въ растворимое состояніе и такимъ образомъ ткань очищается отъ шлихты. Послѣ пропуска черезъ ѣдкій натръ въ барку наливаютъ воды, нагрѣваютъ ее и ткань пропускаютъ два, три раза на горячей водѣ, а затѣмъ тщательно промываютъ холодной водой.

Сравнительно съ двумя ранѣе изложенными способами, этотъ послѣдній способъ очистки суровыхъ тканей, дѣйствіемъ раствора ѣдкаго натра, хотя и болѣе быстрый (всего 4—5 часовъ), обходится дороже и представляетъ еще то неудобство, что ткань пріобрѣтаетъ жесткость наощупь. Эта послѣдняя, впрочемъ, можетъ быть устранена пропусканіемъ ткани нѣсколько разъ черезъ растворъ холодной разбавленной сѣрной кислоты, содержащей 1 литръ сѣрной кислоты въ 66° Б въ 100 литрахъ воды.

При этихъ изложенныхъ простѣйшихъ пріемахъ очистки суровыхъ тканей естественныя примѣси волокна съ него не удаляются. Болѣе совершенный способъ очистки, дающій такъ называемый „полубѣлый товаръ“, состоитъ въ томъ, что удаляется съ ткани не только шлихта, но также и значительная часть естественныхъ примѣсей, какъ напримѣръ жиры, смолы

и пектиновыя вещества. Послѣ такой обработки, ткань пріобрѣтаетъ способность значительно легче пропитываться растворами протравъ и пигментовъ.

Полубѣлая ткань употребляется главнымъ образомъ для окрашиванія въ болѣе свѣтлые цвѣта, напр. красный пунцовый, синій кубовый и т. п.; однимъ словомъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда остающійся на волокнѣ естественный пигментъ, не уничтожаемый при этомъ способѣ, не можетъ вредить интензивности цвѣта и когда, слѣдовательно, особой бѣлизны ткани не ищутъ.

Основной пріемъ этой обработки заключается въ повторномъ отвариваніи суровыхъ тканей съ углекислыми щелочами подъ давленіемъ. Ходъ очистки суровья на полубѣлый товаръ слагается изъ слѣдующихъ операцій.

1. Замочка суровыхъ тканей въ теплой водѣ въ чанахъ; развивающееся кислое броженіе обусловливаетъ чрезъ 20—40 часовъ раствореніе крахмала и слѣдовательно удаленіе большей части шлихты.

2. Промывка водой.

3. Первая варка съ растворомъ соды въ 2°—3° Боме, въ теченіе 8—10 часовъ подъ давленіемъ 3—4 атмосферъ.

4. Промывка водой.

5. Вторая варка съ содой.

6. Скваска или кисловка, пропускъ на очень слабую сѣрную кислоту.

7. Промывка водой.

8. Сушка.

Послѣ отварки съ содой очень часто ткань выстилается на лугъ (бѣльникъ) и слѣдовательно отварка съ щелочами дополняется луговымъ бѣленіемъ. Въ настоящее время впрочемъ это практикуется рѣдко, такъ какъ выстилкой на бѣльникъ, операціей весьма хлопотливой, достигается только нѣкоторое обезцвѣчиваніе, не играющее въ данномъ случаѣ большой роли. Такъ какъ въ сущности всякое полное бѣленіе хлопчатобумажныхъ тканей преслѣдуетъ какъ обезжириваніе, такъ и обезцвѣчиваніе ихъ, то слѣдовательно приготовленіе полубѣлыхъ тканей можно разсматривать какъ первую стадію полнаго бѣленія.

Употребляемые при этомъ процессѣ промывныя машины и отварные котлы тѣ же самые, которые употребляются и при полномъ бѣленіи.

Полному бѣленію подвергаются ткани, которыя затѣмъ должны или остаться бѣлыми, или идти для ситцепечатнаго дѣла. Чаще другихъ тканей подвергается полному бѣленію миткаль, штука котораго вѣситъ въ среднемъ 7—8 фунтовъ и длиною бываетъ до 60 аршинъ. Количество матеріаловъ, употребляемыхъ при бѣленіи, конечно измѣняется въ зависимости отъ вѣса ткани.

Первая операція, которой подвергается миткаль, поступающій на отбѣлку, состоитъ въ *клеймленіи* его, для чего на конецъ каждой штуки наносится штемпель или номеръ; краской служитъ или каменноугольная смола, или растворъ каучука въ скипидарѣ, смѣшанный съ сажей.

Затѣмъ ткани поступаютъ на швейную машину и *сшиваются;* 750 штукъ по 60 аршинъ сшитыя вмѣстѣ составляютъ полупартіи, которая въ видѣ такой длинной ленты проходитъ всѣ процессы отбѣлки.

Третья операція, *опаливаніе*, имѣетъ цѣлью удалить съ поверхности ткани выступающіе на ней отдѣльные волоски. Операція эта въ особенности необходима для тканей, предназначаемыхъ подъ печать, такъ какъ отдѣльныя волоконца придаютъ ткани шероховатый видъ, вслѣдствіе чего узоръ выходитъ менѣе рельефнымъ. Опаливаніе производится или на огневыхъ, или на газовыхъ палилкахъ. Въ первыхъ сожиганіе волоконецъ производится вслѣдствіе соприкосновенія съ раскаленною металлическою поверхностью, во вторыхъ пламенемъ газа.

Въ огневой палилкѣ (рис. 13) главною работающею частью служитъ раскаленная мѣдная плита B, укрѣпленная непосредственно надъ топкой A и надъ поверхностью которой проходитъ въ расправку опаливаемая ткань. Щетка D вращается въ сторону противоположную движенію ткани и приподнимаетъ на ней волоски. Близость ткани къ раскаленной плитѣ регулируется рычагомъ C, поднимая или опуская который, приближаютъ къ ней или удаляютъ отъ нея ткань. Ткань проходитъ надъ раскаленной плитой обыкновенно со скоростью 2—3 футовъ

въ секунду; конечно эта скорость мѣняется въ зависимости отъ сорта опаливаемой ткани.

Иногда для увеличенія поверхности нагрѣва плиты дѣлаютъ ее бороздчатую, какъ это указано на рис. 14, а также вмѣсто плиты устанавливаютъ надъ топкой полый мѣдный вращающійся цилиндръ, внутрь котораго и направляютъ топочные газы. Весь аппаратъ покрывается желѣзнымъ колпакомъ, соединеннымъ съ вытяжною трубою, чтобы продукты неполнаго сгоранія волосковъ, образующіеся при опаливаніи, не распространялись бы по помѣщенію. Главное условіе правильности работы огневой палилки постоянная и достаточная степень нагрѣва плиты, которая быстро расхолаживается вслѣдствіе соприкосновенія съ тканью.

Весьма распространены въ настоящее время и газовыя палилки (рис. 15), въ которыхъ ткань проходитъ непосредственно надъ пламенемъ газа. C и C′ представляютъ рядъ газовыхъ горѣлокъ, высота пламени которыхъ регулируется краномъ M. Надъ палилкой располагается колпакъ D съ вентиляторомъ. Дѣйствіемъ вентилятора достигается прижиманіе пламени къ проходящей надъ нимъ ткани и вмѣстѣ съ тѣмъ вытягиваются въ трубу и продукты, образующіеся вслѣдствіе сгоранія волосковъ ткани. На пути движенія ткани помѣщается щетка F, приподнимающая волоски.

Въ зависимости отъ того, производится ли опаливаніе съ одной стороны или съ двухъ, одинъ разъ или послѣдовательно два раза, располагается и соотвѣтствующее число рядовъ горѣлокъ. Скорость движенія ткани надъ пламенемъ газа для миткаля составляетъ около трехъ футовъ въ секунду. Рисунокъ 16 изображаетъ расположеніе горѣлокъ: a, когда одна и та же сторона ткани опаливается четыре раза подъ рядъ и b, когда опаливается два раза одна сторона и два раза другая.

Четвертая операція, *замачиваніе*, производится или въ чанахъ, куда ткань поступаетъ прямо съ палилки, или, что чаще, на промывной машинѣ. При замочкѣ въ чанахъ ткань укладывается возможно плотно на ложное дырчатое дно, обливается водой и сверху закладывается грузами. Вода употребляется въ 35°C и въ ней оставляютъ лежать ткань 2—3 дня; при этомъ,

какъ уже сказано, вслѣдствіе развивающагося броженія крахмалъ сходитъ съ ткани.

При замочкѣ на промывной машинѣ сшитая суровая ткань, такъ называемые „калачики“, съ палилки жгутомъ идетъ при помощи направляющихъ фарфоровыхъ или мѣдныхъ колецъ въ промывную машину клапо́, пройдя которую, она складывается въ ящики и лежитъ въ кучѣ 5—6 часовъ.

Промывная машина клапо́, рис. 17, состоитъ изъ водяного ящика B, вмѣщающаго до 280 ведеръ воды, сверху котораго на станинахъ L и L укрѣплены два отжимныхъ вала A и A′. Верхній валъ дѣлается изъ буковаго дерева; движеніе отъ привода сообщается нижнему валу A′, верхній же валъ вращается вслѣдствіе тренія. Нижній валъ предварительно туго обвивается сухимъ пеньковымъ или льнянымъ канатомъ, который по смачиваніи водой при работѣ укорачивается и еще туже обхватываетъ валъ. Верхній валъ обвивается грубымъ полотномъ или миткалемъ. Ткань впускается въ машину или въ одну, или, что чаще, въ двѣ ленты, съ двухъ противоположныхъ сторонъ черезъ направляющія фарфоровыя кольца D и D и слѣдовательно черезъ машину проходятъ единовременно двѣ полъ-партіи или 1500 штукъ. Ткань, пройдя черезъ кольца между валами, спускается внизъ въ ящикъ съ водой и нѣсколько разъ, обыкновенно 9, огибаетъ спирально нижній роликъ c и нижній отжимной валъ A′, послѣ чего послѣдняя лента идетъ на выходъ съ машины черезъ направляющія кольца на лёжку въ ящики. Вода притекаетъ какъ разъ по серединѣ машины, такъ что струя свѣжей воды направляется на ткань уже значительно очищенную повторнымъ погруженіемъ въ водяной ящикъ и повторнымъ же отжимомъ между валами. Внизу ящика, съ двухъ боковыхъ противоположныхъ сторонъ, дѣлаются стоки для грязной воды; количество притекающей въ машину чистой воды совершенно соотвѣтствуетъ количеству выпускаемой грязной и составляетъ около $2^1/_3$ ведеръ въ секунду. Такъ какъ вода притекаетъ въ середину ящика и уходитъ сбоку, а ткань двигается въ противоположномъ направленіи, то слѣдовательно здѣсь соблюдается принципъ встрѣчнаго движенія и болѣе промытая ткань встрѣчаетъ уже и болѣе чистую воду. Чтобы ткань при движеніи не путалась, она проходитъ черезъ гребень

К съ деревянными шипами, направляющими путь ткани въ каждой отдѣльной спирали. Ткань идетъ обыкновенно со скоростью $11^1/_2$ футовъ въ секунду, а такъ какъ единовременно промываются двѣ полъ-партіи, то скорость работы машины равняется 23 футамъ въ секунду.

Промытая ткань идетъ, какъ сказано, на *лёжку* въ ящики, которые дѣлаются или изъ дерева, или представляютъ оцементированныя въ полу ямы. Для того чтобы ткань не путалась и не провисала, она идетъ или черезъ направляющія кольца, или черезъ такъ называемые бараны, которые въ сущности представляютъ желобчатый деревянный барабанъ, рис. 18, вращающійся съ извѣстною скоростью отъ привода. Скорость его вращенія должна быть немного больше скорости движенія ткани, и это очень важно, такъ какъ, если она меньше, то ткань будетъ провисать, путаться, если же скорость движенія барана значительно больше скорости ткани, то ткань вслѣдствіе натяженія перетирается, портится.

Ящики располагаются всегда значительно ниже пола отбѣльной, такъ какъ иначе при непрерывной работѣ скопляются цѣлыя горы ткани и путь ея сильно укорачивается, а опредѣленная длина пути необходима, чтобы ткань не запутывалась вслѣдствіе собственнаго вѣса.

Кромѣ клапо́ употребляется еще и много другихъ промывныхъ машинъ, построенныхъ однако въ сущности на аналогичномъ принципѣ. Наиболѣе распространены непрерывная промывная машина Вельтера, требующая сравнительно мало силы, и промывная машина съ четырехугольнымъ валомъ Гуммеля.

Послѣ лежки ткань идетъ на *известкованіе*, т. е. поступаетъ на известковую машину для пропитыванія растворомъ ѣдкой извести. Существенно важно, чтобы растворъ былъ совершенно однороденъ и не содержалъ нерастворенныхъ комочковъ. Для приготовленія его употребляется слѣдующій аппаратъ (рис. 19). Известь закладывается въ дырчатый, съ очень мелкими отверстіями, деревянный ящикъ А, укрѣпленный сбоку большаго ящика В, наполненнаго водой и снабженнаго мѣшалкой С, работающею отъ привода М съ извѣстной скоростью. Совершенно однородное известковое молоко поступаетъ на известковую машину, гдѣ и происходитъ пропитываніе ткани растворомъ

извести. На партію ткани, т. е. на 1500 штукъ вѣсомъ 210 пудовъ, расходуется извести 10—11% (для грубыхъ и толстыхъ тканей до 15%) и крѣпость известковаго молока держится въ предѣлахъ около 3° Боме.

Известковая машина (рис. 20) представляетъ ящикъ A съ двумя направляющими роликами внутри его и парой отжимныхъ валовъ, помѣщенныхъ выше ящика. Для равномѣрнаго пропитыванія ткани уровень известковаго раствора въ машинѣ поддерживается постояннымъ, соразмѣряя притокъ его съ расходомъ.

Пропитанная известью ткань поступаетъ на *отварку*, которая производится обыкновенно въ котлахъ подъ давленіемъ до 3-хъ атмосферъ. Наиболѣе употребительны „Барловскіе" котлы и котлы съ инжекторами. Особенность Барловскихъ котловъ (рис. 21) та, что они работаютъ попарно и слѣдовательно два котла вмѣстѣ составляютъ одинъ аппаратъ.

Діаметръ котловъ около 5—6 футовъ, высота до 9 футовъ; на высотѣ около $1^1/_2$ фута отъ дна располагается второе дырчатое дно X, на которое настилается рядъ кругляка булыжника B, чтобы избѣжать засасыванія ткани въ отверстія ложнаго дна и дать доступъ жидкости. Внутри котловъ проходятъ трубки N N_1 съ рядомъ расположенныхъ по боковой ихъ поверхности мелкихъ отверстій, которыя помощью крановъ K могутъ соединяться или съ паровой трубой S, или же помощью трубъ gg съ сосѣднимъ котломъ. Кранъ K дѣлается съ вырѣзкой и при томъ такъ, что при поворотѣ на 90° происходитъ соединеніе котла съ паромъ, при поворотѣ на 180° съ сосѣднимъ котломъ. Вверху котловъ укрѣпляются лазы y, закрываемые крышками на кламерахъ, внизу спускные краны Z. Такъ какъ при отваркѣ жидкость перетекаетъ изъ одного котла въ другой, то чтобы слѣдить за ея ходомъ на трубахъ gg устанавливаются водомѣрныя стекла EE.

Для заправки куба открываютъ лазъ и черезъ направляющее фарфоровое кольцо, расположенное непосредственно надъ лазомъ, спускаютъ пропитанную известью ткань, которая затѣмъ укладывается и утрамбовывается по возможности равномѣрно мальчикомъ, спускающимся въ кубъ. Въ кубъ обыкновенно помѣщается 750 штукъ, ровно $^1/_2$ партіи, и какъ скоро онѣ всѣ будутъ загружены, въ него наливаютъ известковой воды въ 1° Боме

столько, чтобы уровень ея былъ бы выше уровня наложенной ткани дюйма на два или на три. Это дѣлается съ цѣлью избѣгнуть вреднаго дѣйствія воздуха на клѣтчатку въ присутствіи щелочей. Затѣмъ точно также загружаютъ и второй котелъ и, закрывъ соединеніе между котлами, пускаютъ паръ въ первый котелъ, оставляя лазы его открытыми для полнаго удаленія изъ него воздуха. Какъ скоро паръ заполнитъ все внутреннее пространство котла, закрываютъ лазы и продолжаютъ притокъ пара въ котелъ до тѣхъ поръ, пока манометръ не покажетъ давленіе въ 3—4 атмосферы. Подъ этимъ давленіемъ даютъ нѣкоторое время ткани провариться, обыкновенно около $^1/_2$ часа, и затѣмъ помощью крана запираютъ паръ и открываютъ соединенія съ другимъ котломъ. Вслѣдствіе давленія, существующаго въ первомъ котлѣ, жидкость изъ него переливается по соединительной трубѣ во второй котелъ, входитъ въ него снизу и распредѣляется черезъ рядъ боковыхъ отверстій трубы равномѣрно по заложенной ткани. Какъ скоро по водомѣрному стеклу будетъ замѣчено, что жидкость уже вся перелилась, закрываютъ соединеніе между котлами, прекращаютъ притокъ пара въ первый котелъ и пускаютъ его во второй, при чемъ сперва черезъ открытый лазъ тоже выпускаютъ весь находившійся въ кубѣ воздухъ и затѣмъ, закрывъ лазъ, подымаютъ давленіе до 3—4 атмосферъ. Одна и та же жидкость работаетъ періодически то въ одномъ, то въ другомъ котлѣ и перепусканіе известковаго раствора изъ котла въ котелъ дѣлается до трехъ разъ. Весь процессъ отварки для миткаля и другихъ легкихъ тканей длится около 8 часовъ; для грубыхъ, тяжелыхъ тканей до 14 часовъ.

Подобнымъ устройствомъ и въ особенности попеременнымъ перепусканіемъ жидкости изъ котла въ котелъ старались достигнуть возможно равномѣрной отварки ткани. Однако это не вполнѣ достигается въ этихъ котлахъ. Вслѣдствіе высокаго давленія и собственнаго вѣса заложенная ткань уплотняется, осѣдаетъ, жидкость не вездѣ равномѣрно просачивается, образуются въ нѣкоторыхъ мѣстахъ застои бурой жидкости, при чемъ на ткани замѣчаются темнобурыя пятна, такъ называемыя затечки, весьма трудно удаляемыя послѣдующей обработкой.

Существенное химическое дѣйствіе варки съ известью состоитъ въ образованіи известковаго мыла вслѣдствіе обмыли-

ванія жирныхъ, смолистыхъ и воскообразныхъ веществъ, составляющихъ естественную примѣсь волокна. При этомъ образовавшееся известковое мыло, какъ нерастворимое въ водѣ, остается на ткани, но легко удаляется послѣдующей обработкой. При варкѣ съ известью пигментъ хлопка тоже нѣсколько измѣняется въ томъ отношеніи, что послѣ дѣйствія извести, легче обезцвѣчивается хлоромъ.

Кромѣ Барловскихъ весьма распространены на отбѣльныхъ фабрикахъ котлы съ инжекторами, имѣющіе слѣдующее устройство. Они представляютъ, рис. 22, вертикальные цилиндры, съ полушарообразными крышкой и дномъ, внутри снабженные ложнымъ дномъ B, на которое накладывается слой кругляка булыжника. Двѣ трубки g и E служатъ для постояннаго перекачиванія жидкости съ помощью инжектора C. Дѣйствіемъ инжектора происходитъ подъемъ скопляющейся подъ ложнымъ дномъ жидкости снизу вверхъ, гдѣ жидкость равномѣрно распредѣляется на поверхность ткани N, иногда закладываемой въ кубъ отдѣльными, свернутыми въ трубки кусками, какъ это указано на чертежѣ. Кубъ снабжается манометромъ D, предохранительнымъ клапаномъ F и спускной трубкой L. Давленіе пара доводятъ до 2—3 атмосферъ и оно поддерживается по возможности постояннымъ.

Для правильности работы инжектора разница давленій въ инжекторѣ и котлѣ должна быть не меньше 20 фунтовъ. Варка въ этихъ котлахъ, въ зависимости отъ вѣса отвариваемой ткани, длится 8—18 часовъ. Главное преимущество этихъ котловъ состоитъ въ томъ, что въ нихъ жидкость равномѣрно распредѣляется на всю поверхность ткани и что каждый изъ нихъ можетъ работать совершенно самостоятельно.

Послѣ отварки съ известью вынутая изъ куба ткань идетъ на *промывку,* которая должна быть сдѣлана по возможности тщательно и въ виду этого нерѣдко дѣлается двойной.

Послѣ промывки ткань идетъ на *кисловку*, которая состоитъ въ пропускѣ ткани черезъ слабый растворъ сѣрной кислоты. Химическое дѣйствіе кисловки состоитъ въ разложеніи известковаго мыла. Для этой цѣли болѣе пригодна соляная кислота, которая даетъ съ известью легко растворимый хлористый кальцій, тогда какъ сѣрная трудно растворимый гипсъ; вслѣдствіе, однако,

большей стоимости первой для этой цѣли преимущественно употребляется вторая. На партію ткани въ 1500 штукъ расходуется обыкновенно 18 пудовъ сѣрной кислоты и ее разбавляютъ до $1\frac{1}{2}^{\circ}$—2° Боме.

Пропускъ на кислоту, „кисловка“, „скваска“ или „квашеніе“, производится на машинѣ, аналогичной промывной машинѣ клапо́.

При этомъ необходимо тщательно наблюдать, чтобы крѣпость кислоты въ ящикѣ поддерживалась постоянной, что достигается непрерывнымъ притокомъ свѣжаго раствора. Часть образующагося при этой операціи гипса смывается съ ткани, но большая часть остается на ней и потому послѣ кисловки необходима тщательная *промывка*, которая производится тоже два раза на промывной машинѣ клапо́.

Окислованная и промытая ткань, содержащая въ порахъ волоконъ вслѣдствіе разложенія известковаго мыла свободныя жирныя кислоты, затѣмъ поступаетъ на *бученіе*, отварку въ котлахъ съ содой и ѣдкимъ натромъ. Варка съ щелочью производится въ описанныхъ уже Барловскихъ котлахъ или котлахъ съ инжекторомъ. Для варки берутъ обыкновенно на партію 6 пудовъ соды и отъ $\frac{1}{2}\%$ до 3% канифольнаго мыла. Употребленіе канифольнаго мыла основано на его растворяющей способности по отношенію къ постороннимъ веществамъ, преимущественно пектиновымъ, остающимся на ткани. Отварка длится 3—4 часа подъ давленіемъ до 3-хъ атмосферъ. Химическое значеніе этой операціи удаленіе оставшихся на ткани свободныхъ жирныхъ и смоляныхъ кислотъ, которыя при этомъ обмыливаются содой и даютъ растворимыя въ водѣ мыла. Послѣ отварки и спуска щелочной жидкости, котелъ наполняютъ водой и еще разъ кипятятъ съ ней, спускаютъ грязную воду и уже затѣмъ промываютъ холодной водой. Если ткань идетъ на промывку непосредственно послѣ отварки въ щелочномъ растворѣ, то, вслѣдствіе разложенія смолянаго мыла, на поверхности ткани вновь выдѣляются смолистыя вещества.

Бученіе со щелокомъ представляетъ послѣдній процессъ обезжириванія, за которымъ слѣдуетъ уже непосредственно обезцвѣчиваніе, разрушеніе естественнаго пигмента хлопка хлоромъ.

Обезцвѣчиваніе достигается пропускомъ тканей на хлоръ, *спиртовкой*, при чемъ растворъ бѣлильной извести, спиртъ, берется не крѣпче $^1/_8$—$^1/_2$° Боме и только для очень толстыхъ и грубыхъ тканей употребляется въ 1° Боме. Растворъ бѣлильной извести приготовляется, какъ уже сказано, въ вращающейся бочкѣ, рис. 9, и употребляется только послѣ тщательнаго отстаиванія, въ видѣ совершенно прозрачной жидкости, такъ какъ взвѣшенныя частицы нерастворившейся бѣлильной извести, осѣвшія на ткань, обусловливаютъ прожиганіе ея.

На партію въ 1500 штукъ идетъ около 6 пудовъ бѣлильной извести.

Пропускъ черезъ растворъ бѣлильной извести производится на клапо́, при чемъ тщательно слѣдятъ, чтобы уровень жидкости въ ящикѣ оставался постояннымъ. Осиртованную ткань складываютъ въ кучи и оставляютъ лежать на воздухѣ часа четыре. Часто, для того чтобы усилить дѣйствіе углекислоты воздуха, которая конечно съ трудомъ проникаетъ въ нижніе слои сложенной ткани, ее перепускаютъ по возможности медленно черезъ баранъ въ сосѣдній ящикъ. Если ткань лежитъ слишкомъ долго на воздухѣ, а крѣпость раствора бѣлильной извести больше $^1/_2$° Боме, то иногда на ткани замѣчаются желтыя пятна, результатъ перебѣливанія, вслѣдствіе образованія оксицеллулозы; въ этихъ мѣстахъ прочность ткани значительно уменьшается.

Въ послѣднее время профессоромъ Лунге было сдѣлано крупное усовершенствованіе въ практикѣ бѣлильнаго дѣла; онъ указалъ, что прибавка незначительныхъ количествъ уксусной или какой нибудь другой слабой органической кислоты значительно усиливаетъ дѣйствіе бѣлильной извести и ускоряетъ процессъ отбѣливанія, не отзываясь вредно на прочности ткани. Съ этою цѣлью ткань или сперва вымачивается въ слабомъ растворѣ уксусной кислоты, или же небольшое количество послѣдней прибавляется непосредственно въ растворъ бѣлильной извести. Уксусная кислота разлагаетъ бѣлильную известь съ образованіемъ уксуснокальціевой соли и съ выдѣленіемъ хлорноватистой кислоты, которая въ присутствіи ткани сама разлагается съ выдѣленіемъ соляной кислоты и кислорода, обусловливающаго отбѣлку. Выдѣлившаяся соляная кислота

не остается въ растворѣ въ свободномъ состояніи, а вновь разлагаетъ уксусно-кальціевую соль и слѣдовательно прибавка уксусной кислоты устраняетъ продолжительное соприкосновеніе ткани съ выдѣляющейся при бѣленіи соляной кислотой. Вмѣстѣ съ тѣмъ, такъ какъ при этомъ устраняется и образованіе углекальціевой соли въ порахъ волокна ткани, то кисловка можетъ быть совершенно устранена и промывка идетъ значительно скорѣе.

Пропускъ на кислоту, *кисловка*, имѣетъ цѣлью разложить оставшіеся слѣды неразложенной бѣлильной извести и образовавшуюся изъ нея подъ вліяніемъ углекислоты воздуха углекислую известь. На партію расходуется отъ 5 до 6 пудовъ кислоты, и она употребляется въ растворѣ крѣпостью въ $^3/_4$°Б, при чемъ пропускъ производится на обыкновенной промывной машинѣ, въ водяной ящикъ которой заливается растворъ кислоты.

Иногда употребляется и соляная кислота, которая однако дѣйствуетъ значительно энергичнѣе сѣрной, такъ какъ при этомъ выдѣляется не хлоръ-окись, а свободный хлоръ.

Послѣ кисловки дѣлается тщательная *промывка*, обыкновенно три раза подъ рядъ. Этой операціей въ большинствѣ случаевъ процессъ бѣленія и оканчивается; иногда однако находятъ нужнымъ пропустить для удаленія послѣднихъ слѣдовъ остающагося хлора отбѣленную ткань еще на очень слабый растворъ сѣрноватисто-натровой соли, такъ называемаго антихлора. Лунге для той же цѣли предложилъ пропускать ткань черезъ слабый растворъ перекиси водорода.

Совершенно отбѣленная и промытая ткань поступаетъ на сушку и такъ какъ чѣмъ меньше остается въ ткани воды, тѣмъ она скорѣе и легче высушивается, то промытую ткань предварительно сильно отжимаютъ. Такимъ образомъ *отжимъ* экономизируетъ, удешевляетъ сушку.

Отжимная машина (рис. 23) имѣетъ слѣдующее устройство. Она состоитъ изъ двухъ массивныхъ штативовъ С, въ верхней части которыхъ находятся прорѣзы, въ которыхъ помѣщаются подшипники съ осями двухъ металлическихъ валовъ А и В одинаковаго діаметра. Иногда верхній валъ дѣлается изъ дерева. Съ приводомъ соединяется одинъ нижній валъ; верхній

же вращается вслѣдствіе тренія. Надавливаніе одного вала на другой регулируется грузомъ K, устанавливаемымъ на рычагѣ N и передающимъ это давленіе на ось верхняго вала помощью рычаговъ L и M. Обыкновенно нагрузка не превышаетъ 80 пудовъ и ткань теряетъ при этомъ до 40% воды.

Вмѣсто описаннаго отжима въ настоящее время весьма часто употребляется центрофуга или гидроэкстракторъ. По опытамъ Ризлера шесть штукъ промытаго миткаля по выходѣ съ отжимной машины вѣсятъ 47,5 кило; 6 же штукъ такого же миткаля послѣ обработки на центрофугѣ вѣсятъ всего 39,25 кило, слѣдовательно послѣдняя удаляетъ воды на 8,25 кило больше, или на 100 штукъ 138 кило воды, что соотвѣтствуетъ экономіи въ топливѣ до 50—75 кило угля.

Центрофуга состоитъ (рис. 24) изъ мѣднаго съ сѣтчатою боковою поверхностью барабана A, центръ тяжести котораго помѣщается въ серединѣ оси B. Въ движеніе барабанъ приводится снизу или, какъ это указано на чертежѣ, сверху отъ привода C со скоростью до 1500 оборотовъ въ минуту. Въ барабанъ закладывается мокрая ткань, которая дѣйствіемъ центробѣжной силы настолько сильно прижимается къ сѣтчатымъ стѣнкамъ барабана, что значительная часть содержащейся въ ткани воды уходитъ и изъ наружнаго кожуха D удаляется по трубѣ E.

Выжатая ткань идетъ на *сушку*, которая производится или на такъ называемыхъ барабанахъ и сушильныхъ рамахъ, или въ сушильняхъ.

Сушильня (рис. 25) представляетъ большею частью высокое каменное зданіе, въ нижней части котораго располагается рядъ трубъ A, соединенныхъ съ топкой и по которымъ циркулируютъ печные газы. На нѣкоторомъ разстояніи отъ трубъ располагается сквозной полъ B, сдѣланный изъ тонкихъ брусковъ и на высотѣ 10—15 аршинъ отъ него такой же потолокъ C, на который и завѣшиваются въ нѣсколько петель высушиваемыя ткани. Теплый воздухъ, насыщенный водяными парами, удаляется или черезъ вентиляціонныя трубы, обыкновенно располагаемыя въ верхней части сушильни, или же черезъ окна.

Гораздо чаще употребляются сушильные барабаны (рис. 26), представляющіе рядъ цилиндровъ m, сдѣланныхъ изъ мѣди или жести, діаметромъ около 0,6 метра и укрѣпленныхъ

въ числѣ 6—20 штукъ на общемъ массивномъ штативѣ; какъ станины, такъ и цапфы барабановъ K, дѣлаются полыми, съ прорѣзами и черезъ нихъ внутрь барабана входитъ паръ. Для удаленія конденсаціонной воды и несгустившагося пара на другомъ концѣ барабановъ (рис. 27) цапфы ихъ тоже дѣлаются полыми и снабжаются черпаками L, какъ показано на чертежѣ. Цилиндры располагаются въ одинъ или два ряда, и всегда съ небольшимъ уклономъ, для облегченія стока конденсаціонной воды. Если барабаны располагаются въ одинъ рядъ, то для увеличенія поверхности соприкосновенія внизу барабановъ помѣщаются направляющіе ролики. Вращательное движеніе барабанамъ придается отъ одной общей оси посредствомъ коническихъ шестеренъ, скорость вращенія которыхъ можетъ быть по желанію измѣняема, что достигается измѣненіемъ числа зубьевъ на шестерняхъ при одномъ и томъ же діаметрѣ. Эта скорость дѣлается не одинаковой для всѣхъ барабановъ, такъ какъ при высушиваніи ткани размѣры ея различно измѣняются въ зависимости отъ матеріала, изъ котораго она сдѣлана.

Такимъ образомъ ходъ полнаго бѣленія хлопчатобумажныхъ тканей состоитъ изъ весьма значительнаго числа операцій и продолжается отъ трехъ до четырехъ дней.

Значительное упрощеніе этого способа отбѣлки тканей достигается замѣною варки съ известью и содой запариваніемъ съ ѣдкимъ натромъ. Известь дешева и дѣйствуетъ энергично, но послѣ обработки ею требуется промывка, пропускъ на кислоту, опять промывка и новая варка съ содой. Употребленіе же ѣдкаго натра даетъ возможность пять операцій замѣнить двумя и полное бѣленіе окончить въ двое сутокъ. Первый, кто указалъ на возможность примѣненія для этой цѣли ѣдкаго натра, былъ Горасъ Кёхлинъ, но этотъ способъ долгое время не входилъ въ практику по той причинѣ, что ѣдкая щелочь въ присутствіи кислорода воздуха очень энергично дѣйствуетъ на ткань и при невнимательномъ отношеніи легко портитъ ее.

Однако въ послѣднее время этотъ способъ сталъ болѣе и болѣе примѣняться послѣ того, какъ Матеромъ былъ предложенъ конструированный имъ для этой цѣли котелъ, представляющій лежачій цилиндръ, рис. 28, съ подъемною боковою

крышкою A. Емкость котла дѣлается на одну, или двѣ тонны ткани. По дну цилиндра проложены рельсы N, по которымъ ходятъ телѣжки съ тканью, заполняющія внутреннее пространство котла. Обыкновенно телѣжекъ двѣ и въ каждую входитъ отъ 300 до 1000 штукъ. Въ верхней части котла расположена труба B, развѣтвляющаяся на два отростка C и C′, черезъ которые все время запариванія происходитъ непрерывная циркуляція щелочной жидкости; послѣ запарки въ котелъ впускается горячая вода для промывки ткани. Внизу расположена труба D для спуска отработавшихъ щелоковъ. Ткань предварительно пропитывается растворомъ ѣдкаго натра въ 2—3° Боме и затѣмъ закладывается въ телѣжки. Когда телѣжки вдвинуты и котелъ закрытъ, пускаютъ паръ и ведутъ запариваніе, не повышая давленіе больше чѣмъ на $^1/_2$ атмосферы. Все время запариванія центробѣжнымъ насосомъ, соединеннымъ съ верхней частью котла помощью трубы B, производится непрерывное перекачиваніе налитаго въ котелъ щелока въ 2° Боме, который равномѣрно распредѣляется на поверхность запариваемой ткани. По прошествіи пяти часовъ закрываютъ паръ, спускаютъ щелокъ и ведутъ въ котлѣ промывку ткани горячей водой, послѣ чего даютъ стечь водѣ, открываютъ дверку и выдвигаютъ телѣжки. Ткань очищенная запаркой съ ѣдкимъ натромъ очень легко отбѣливается хлоромъ.

Химическая сущность процесса бѣленія заключается въ слѣдующемъ: при бученіи съ известью разлагаются пектиновыя вещества, смолы и жиры, при чемъ послѣдніе образуютъ известковыя мыла, которыя при дальнѣйшемъ пропускѣ на кислоту въ свою очередь разлагаются съ образованіемъ хлористаго или сѣрнокислаго кальція и свободныхъ жирныхъ кислотъ. Выдѣлившіяся на волокно свободныя жирныя кислоты растворяются при второмъ бученіи съ содой, образуя легко растворимыя и удаляемыя простой промывкой натровыя мыла.

Разрушеніе пигмента, обезцвѣчиваніе, производится хлоромъ и химизмъ этого процесса не выясненъ съ достаточною достовѣрностью. Нѣкоторые полагаютъ, что обезцвѣчиваніе есть въ сущности процессъ замѣщенія водорода въ пигментѣ хлопка хлоромъ и основываютъ свое предположеніе на томъ, что количественное содержаніе хлора въ выбѣленной ткани

больше, чѣмъ въ невыбѣленной. Другіе же полагаютъ, что это процессъ окислительный и что дѣйствіе хлора и хлорноватистыхъ солей совершенно аналогично дѣйствію хромовыхъ и марганцовыхъ солей. Это послѣднее мнѣніе подтверждается изслѣдованіями Кольба, который показалъ, что хлорноватисто-известковая соль разлагается сама по себѣ въ присутствіи ткани согласно уравненію $Ca(ClO)_2 = CaCl_2 + O_2$; такъ какъ эта реакція протекаетъ весьма медленно, то въ практикѣ ею пользоваться неудобно и обыкновенно прибѣгаютъ къ дѣйствію кислотъ: угольной, сѣрной или соляной. Предлагавшіеся другіе способы отбѣлки хлопчатобумажныхъ тканей: бѣленіе солями хрома и марганца, также какъ и перекисью водорода не вошли въ практику.

Электрическое бѣленіе растительныхъ волоконъ, впервые предложенное Лидовымъ и Тихомировымъ и позднѣе разработанное Андреоли, Гермитомъ, Степановымъ и другими, хотя еще не получило значительнаго распространенія, тѣмъ не менѣе все чаще и чаще входитъ въ отбѣльную практику для бѣленія хлопчатобумажныхъ и льняныхъ издѣлій. Основаніемъ этого метода работы служитъ разложеніе токомъ крѣпкихъ растворовъ поваренной соли, хлористаго магнія или же сгущенной морской воды и образованіе при этомъ хлорноватистыхъ солей и свободнаго хлора, которые и производятъ отбѣливаніе. По даннымъ Андреоли одна тонна бѣлильной извести замѣняется сточасовой работой сорокасильной паровой машины.

Изслѣдованіе отбѣленныхъ тканей сводится къ провѣркѣ чистоты ихъ, отсутствія пятенъ и прочности. Очевидно, что если ткань ослабѣла, то цѣнность ея значительно понизилась. Для того, чтобы убѣдиться въ присутствіи или отсутствіи оксицеллулозы на ткани, являющейся часто какъ результатъ ея перебѣливанія, образецъ отбѣленной ткани окрашивается въ слабомъ растворѣ метиленовой сини, при чемъ на всѣхъ тѣхъ мѣстахъ его, гдѣ есть оксицеллулоза, получится болѣе или менѣе прочное синее окрашиваніе. Присутствіе извести въ отбѣленной ткани очень вредно отзывается при приготовленіи ализариновыхъ заварныхъ ситцевъ, такъ какъ на такой ткани бѣлое поле всегда сильно закрашивается и бѣль трудно очищается.

Образцы отбѣленной хлопчатобумажной ткани: суровый миткаль, таблица I,1; послѣ отварки съ известью, кисловки и вторичной отварки съ содой, таблица I,2; тотъ же образецъ, послѣ хлора, таблица I,3.

Бѣленіе льняныхъ издѣлій.

Бѣленіе льняныхъ издѣлій имѣетъ много общаго съ бѣленіемъ хлопка, но вслѣдствіе бо́льшаго содержанія естественныхъ примѣсей и трудности ихъ удаленія оно гораздо хлопотливѣе. Значительное разнообразіе въ свойствахъ льняного волокна, зависящее отъ культуры льна и отъ способа переработки его стеблей на волокно, переходитъ и на приготовленныя изъ него издѣлія, пряжу и ткани, которыя въ особенности при кустарномъ ихъ производствѣ и представляются въ большинствѣ случаевъ весьма неоднородными какъ по качеству, такъ и тонинѣ. Невозможно отбѣливать вмѣстѣ тонкое и толстое суровье, а также приготовленное изъ льна сланца (желтый или сильно рыжій) и льна моченца (сѣрый), такъ какъ при этомъ часто случается, что изъ партіи такой неоднородной ткани вмѣстѣ отбѣливающейся одна часть перебѣлится, т. е. волокно потеряетъ свойственную ему крѣпость, другая получитъ надлежащую бѣлизну съ сохраненіемъ первоначальной прочности, третья не добѣлится.

Поэтому на льноотбѣльныхъ фабрикахъ, получающихъ суровье изъ различныхъ мѣстъ и отъ различныхъ производителей, оно прежде всего подвергается тщательной сортировкѣ, операціи, которая требуетъ большого навыка и вниманія.

Всѣ операціи отбѣлки льна, какъ и хлопка, могутъ быть разбиты также на двѣ группы: *обезжириваніе*, имѣющее цѣлью удаленіе жировъ, смолъ, воска и пектиновыхъ веществъ, что достигается повторнымъ бученіемъ со щелокомъ и *обезцвѣчиваніе*, удаленіе пигмента дѣйствіемъ хлора. Прежде, до открытія хлора, бѣленіе льняныхъ издѣлій совершалось исключительно дѣйствіемъ озонированнаго кислорода воздуха (такъ называемое луговое бѣленіе), происходило очень медленно, до $^1/_2$ года, и не давало полной бѣлизны. Въ настоящее время этотъ способъ отбѣлки выстилкой на луга, безъ хлора, на отбѣльныхъ фабри-

кахъ совершенно оставленъ и встрѣчается только въ кустарномъ производствѣ.

Прототипомъ фабричныхъ пріемовъ бѣленія льняныхъ издѣлій можетъ служить такъ называемый ирландскій способъ, впервые выработанный въ Ирландіи и оттуда распространившійся на континентъ.

Отбѣлка суровья по этому способу начинается съ *квашенія*, цѣль котораго состоитъ въ удаленіи шлихты и нѣкоторыхъ другихъ примѣсей. Для этого ткань, обыкновенно 150—200 штукъ, закладывается въ деревянные чаны, обливается водой въ 45°С, утрамбовывается и сверху надавливается грузомъ. Черезъ 24 часа подъ вліяніемъ ферментовъ воздуха въ жидкости развивается кислое броженіе и образующіяся изъ крахмала шлихты кислоты: уксусная, молочная и масляная растворяютъ клейковину и нѣкоторыя другія вещества изъ льняного волокна.

Однако еще передъ укладкой въ чаны ткань, чтобы она лучше пропиталась водой, обработывается подъ промывными молотами, рис. 29, слѣдующаго устройства. Е представляетъ станину, на которой укрѣплены два молота К; С зубчатое колесо, приводимое въ движеніе отъ привода, съ 4 зубцами, которыми оно поднимаетъ и опускаетъ попеременно молота К и К′. А ящикъ съ водопроводной трубой В для смачиванія водой закладываемой подъ молотъ ткани, D углубленіе, куда закладывается ткань. Послѣ удара молотомъ ткань сама собой опадаетъ, подставляя для слѣдующаго удара новую поверхность, вслѣдствіе чего при повторяющихся ударахъ молота ткань вполнѣ пропитывается водой. Послѣ такой предварительной обработки она закладывается въ чаны и оставляется въ нихъ на 2—3 сутокъ.

За квашеніемъ слѣдуетъ *промывка* и при томъ опять подъ промывными молотами; послѣ такой обработки ткань становится приблизительно на 15% легче противъ первоначальнаго вѣса.

Слѣдующая операція, *бученіе*, производится въ растворѣ поташа или смѣси изъ $^2/_3$ поташа и $^1/_3$ соды, а въ послѣднее время иногда и съ одной содой. Варка происходитъ въ бучильныхъ котлахъ съ подъемной крышкой, закрѣпляемой болтами; давленіе держится не больше $^1/_2$ атмосферы и щелокъ берется крѣпостью въ 2°—4° Боме. Ткань загружается въ кубъ

въ чехлѣ изъ рыболовной сѣти и по окончаніи варки, которая длится $2^1/_2$—4 часа, снимаютъ съ котла крышку и помощью крана вынимаютъ всю заложенную въ чехолъ ткань заразъ; это дѣлается съ цѣлью по возможности избѣжать пятенъ на ткани, которыя неизбѣжно образуются, если не вполнѣ удаляется черная щелочная жидкость. Послѣ этого перваго бученія ткань опять хорошо промывается подъ молотами; иногда же прямо ведутъ промывку въ котлѣ холодной водой и въ томъ и другомъ случаѣ промытая ткань выстилается на бѣльникъ, гдѣ она и остается лежать 2—3 дня.

Бѣльникомъ, рис. 30, называется лугъ, на которомъ выстилаются ткани и который возможно долго освѣщается солнцемъ. Ткани С раскладываются по возможности безъ складокъ въ длину, по концамъ прикрѣпляются колышками А и чтобы положеніе ихъ не измѣнялось, сверху закладываются поперечными жердями В.

Процессъ бученія съ послѣдующей выстилкой на бѣльникъ представляетъ особенность бѣленія льняныхъ волоконъ. Бученіе, промываніе подъ молотами и выстилка на бѣльникъ производятся послѣдовательно и попеременно до шести разъ, при чемъ крѣпость щелока каждый разъ уменьшается и доходитъ при шестомъ бученіи до $^1/_2$°Боме.

Послѣ шестого бученія отбѣливаемая ткань поступаетъ въ сортировочное отдѣленіе и достаточно очищенная идетъ на дальнѣйшія операціи бѣленія; недостаточно же очищенная вновь подвергается дополнительному бученію. Хорошо очищенная ткань должна казаться однообразно желтаго цвѣта и на поверхности ея во многихъ мѣстахъ замѣчаются желтыя точки, крапинки, указывающія на присутствіе въ этихъ мѣстахъ кострики. Если ихъ мало или совсѣмъ не замѣчается, то это указываетъ, что бученіе было сильнѣе, чѣмъ слѣдовало, и что прочность ткани при дальнѣйшей отбѣлкѣ можетъ пострадать.

Хорошо очищенная варкой съ щелоками ткань поступаетъ на кисловку, т. е. вымачивается въ деревянныхъ чанахъ въ слабомъ растворѣ сѣрной кислоты въ 1°—2°Боме въ теченіе 12 часовъ. Цѣль этой обработки удаленіе послѣднихъ слѣдовъ щелочи и главнымъ образомъ желѣзныхъ и глиноземныхъ соединеній, находящихся на волокнѣ.

Затѣмъ слѣдуетъ опять промывка подъ молотами и *намыливаніе*, цѣль котораго состоитъ въ удаленіи кострики. Эта операція производится на особой мыльной машинѣ, существенную часть которой составляютъ двѣ зазубренныя буковыя доски CC′, лежащія зазубринами одна на другой. Верхней доскѣ сообщается отъ привода небольшое движеніе взадъ и впередъ, а подъ нижней ставится ящикъ съ мыльнымъ растворомъ.

Ткань проходитъ черезъ ящикъ и напитанная мыломъ протягивается сначала между отжимными валами DD′, потомъ между досками, при чемъ верхняя приводится въ движеніе. При треніи о зазубрины происходитъ вспѣниваніе, которое и облегчаетъ удаленіе кострики. По выходѣ изъ машины ткань еще разъ отжимается между валами BB′. Мыльный растворъ готовится изъ 20 фунтовъ мыла въ 10—12 ведрахъ воды. Химическое значеніе намыливанія состоитъ въ нейтрализаціи слѣдовъ кислоты, оставшейся на ткани послѣ промывки.

Послѣ намыливанія ткань безъ промывки идетъ еще разъ на *бученіе*, опять со слабою щелочью въ теченіе двухъ часовъ, и затѣмъ вновь промывается водой, чѣмъ собственно и заканчивается процессъ обезжириванія. Ткань послѣ этой обработки пріобрѣтаетъ способность легко смачиваться водой, но имѣетъ явственно желтоватый оттѣнокъ, зависящій отъ присутствія пигмента.

Для *спиртовки* употребляютъ или растворъ жавелевой воды, хлорноватисто-натровой соли, приготовляемой обмѣннымъ разложеніемъ соды и бѣлильной извести, или же слабый растворъ бѣлильной извести въ 1° Боме. Ткань поштучно закладывается въ цементные баки съ готовымъ растворомъ и при этомъ наблюдаютъ, чтобы уровень жидкости былъ всегда выше заложенной ткани. Продолжительность спиртовки около десяти часовъ; по прошествіи этого времени ткань промывается подъ молотами и поступаетъ на *кисловку*, для чего употребляется растворъ одной части купороснаго масла въ двухстахъ частяхъ воды.

Послѣдующей тщательной промывкой обыкновенно оканчивается полный ходъ бѣленія тонкихъ и легкихъ льняныхъ тканей; для среднихъ же и въ особенности для тяжелыхъ, грубыхъ тканей слѣдуютъ вторичное намыливаніе, бученіе, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и вторичное спиртованіе и кисловка. Вообще

для грубыхъ сортовъ льняныхъ тканей бученіе, спиртовка, кисловка и промывка повторяются до тѣхъ поръ, пока не будетъ достигнута желаемая бѣлизна ткани. При полной отбѣлкѣ суровая льняная ткань теряетъ отъ 25 до 33% въ вѣсѣ.

На нѣкоторыхъ отбѣльняхъ бученіе замѣняется запаркой съ ѣдкимъ натромъ. Для этой цѣли суровую ткань пропитываютъ растворомъ ѣдкаго натра въ 2°—3° Боме, оставляютъ нѣкоторое время лежать въ кучахъ и затѣмъ запариваютъ. Запарку повторяютъ два раза и обыкновенно двѣ запарки замѣняютъ шесть-семь бученій, такъ что время отбѣлки по этому способу значительно сокращается.

Химическая сущность бѣленія льняныхъ издѣлій заключается въ томъ, что путемъ многократныхъ бученій со щелоками удаляются смолы, жиры и пектиновыя вещества, а дѣйствіемъ хлора обезцвѣчивается пигментъ. Въ особенности трудно удаляется съ ткани нерастворимая пектиновая кислота, которая только при продолжительномъ дѣйствіи щелочей переходитъ въ растворимую метапектиновую. Сама пектиновая кислота окрашена въ непріятный желтый цвѣтъ и хлоръ на нее не дѣйствуетъ, а потому попытки обезцвѣтить льняныя ткани непосредственно дѣйствіемъ хлора безъ предварительной обработки щелочами остались безуспѣшны и раціональный способъ бѣленія льняныхъ издѣлій и заключается въ томъ, чтобы не употреблять хлора до тѣхъ поръ, пока не будетъ удалена вся пектиновая кислота.

Для того, чтобы судить о томъ, насколько правильно шло бѣленіе и вся ли пектиновая кислота удалена съ ткани, погружаютъ испытуемый отбѣленный образецъ въ слабый растворъ амміака; при этомъ хорошо очищенное полотно не должно окрашиваться, если же на немъ осталась еще пектиновая кислота, то ткань окрашивается въ желтоватый цвѣтъ.

Продолжительность бѣленія отъ 3 до 6 недѣль; при употребленіи ѣдкаго натра значительно меньше. Вообще же продолжительность бѣленія, особенно если пользуются бѣльникомъ, находится въ большой зависимости отъ времени года. Зимою вслѣдствіе меньшаго содержанія въ воздухѣ перекиси водорода и озона, ткань лежитъ на бѣльникѣ значительно большее время.

Весьма часто практикуется отбѣлка льняной пряжи, въ особенности для приготовленія тонкихъ и плотныхъ тканей. Это обстоятельство находится въ связи съ большой потерей въ вѣсѣ (до 33%), вслѣдствіе чего ткань послѣ отбѣлки кажется рѣдкою. Понятно, что, употребляя при ткачествѣ уже отбѣленную пряжу, возможно приготовить очень тонкія и плотныя полотна.

Отбѣлка пряжи, предназначенной для приготовленія тканей, производится или вполнѣ, или только до желтоватаго цвѣта, кремъ. Для приготовленія послѣдняго сорта пряжи, ее только подвергаютъ ряду бученій и выстилкѣ на бѣльникъ, но не обезцвѣчиваютъ хлоромъ.

Операціи полнаго бѣленія пряжи вполнѣ аналогичны операціямъ бѣленія тканей, съ тою разницею, что вмѣсто соды и поташа берутъ иногда слабое известковое молоко въ 4° Боме и для того, чтобы мотки пряжи не путались, ихъ связываютъ крестъ на крестъ и укладываютъ въ мѣшки, по 150 мотковъ въ каждый. При выстилкѣ на бѣльникъ мотки расправляются и надѣваются на колышки, разставленные другъ отъ друга на длину мотка. Спиртовка пряжи ведется такъ же, какъ и ткани, при чемъ крѣпкость спирта, раствора бѣлильной извести, можетъ быть взята больше.

Льняныя крученыя нитки, предназначенныя для шитья, послѣ отбѣлки аппретируются, для чего ихъ опускаютъ въ кипящій растворъ бѣлаго желатина и декстрина и затѣмъ высушиваютъ.

Образцы льняной ткани: суровой, таблица I,4; отбѣленной, таблица I,5.

Бѣленіе джута.

Джутъ въ послѣднее время все больше и больше распространяется и изъ него весьма часто приготовляются тяжелыя, такъ называемыя мебельныя матеріи. Къ числу обстоятельствъ, способствующихъ его быстрому распространенію, относится его рѣзко выраженная способность легко и прочно окрашиваться различными искусственными пигментами безъ всякой предварительной подготовки протравами, совершенно аналогично подготовленному таннинoмъ хлопку. Крашеніе обыкновенно ведутъ

или въ среднемъ, или въ слегка подкисленномъ уксусной кислотой растворѣ. Эта способность къ окрашиванію сохраняется и въ отбѣленной джутовой ткани и, весьма вѣроятно, находится въ прямой зависимости отъ химическаго состава волокна, которое, какъ выяснено изслѣдованіями Кросса и Бевана, въ отличіе отъ другихъ растительныхъ волоконъ состоитъ не изъ клѣтчатки, а изъ соединенія целлулозы съ лигниномъ, такъ называемой корхеробастозы. Очень возможно, что именно эта сложность состава обусловливаетъ гораздо большую чувствительность джутоваго волокна по отношенію къ различнымъ химическимъ реагентамъ, напр. кислотамъ, щелочамъ и окислителямъ. Кислородъ воздуха, въ отсутствіи щелочей при запариваніи, какъ извѣстно, не оказывающій замѣтнаго разрушительнаго вліянія на клѣтчатку, сильно ослабляетъ джутовое волокно.

Долгое время бѣленіе джута составляло весьма трудную задачу, такъ какъ работая въ тѣхъ условіяхъ, какъ это принято для хлопка и льна, или не удавалось совершенно обезцвѣтить джутъ, или же если удавалось, то при этомъ въ большей или меньшей степени страдала прочность волокна.

Особенность бѣленія джута состоитъ въ томъ, что оно ведется не бѣлильною известью, а слабыми и щелочными растворами жавелевой воды; это въ особенности важно въ виду того, что подъ вліяніемъ крѣпкихъ и среднихъ растворовъ бѣлильныхъ солей образуются хлорозамѣщенные продукты, распадающіеся при извѣстныхъ условіяхъ съ выдѣленіемъ соляной кислоты, а это влечетъ за собою ослабленіе волокна и окрашиваніе его въ бурый цвѣтъ.

Въ настоящее время для бѣленія джутовыхъ издѣлій всего чаще практикуется пріемъ, выработанный Кроссомъ и Беваномъ и состоящій изъ слѣдующихъ трехъ операцій.

1. Обработка джута въ теченіе 12 часовъ слабымъ растворомъ силиката, содержащимъ $1^1/_2$ кило соли въ 300 литрахъ воды, при 70° С. Иногда вмѣсто силиката употребляются слабые растворы ѣдкаго натра, амміака или марсельскаго мыла.

2. По выходѣ изъ щелочной ванны пряжа или ткань опускается въ щелочной растворъ жавелевой воды. Растворъ не долженъ содержать больше 0,7—$1^0/_0$ дѣйствующаго хлора.

3. Вынутый изъ раствора жавелевой воды джутъ промывается водой и помѣщается въ очень слабый растворъ смѣси сѣрнистой и соляной кислотъ. Эта обработка имѣетъ цѣлью удалить оставшіяся на волокнѣ щелочныя соединенія и металлическіе окислы. Въ кислой ваннѣ ткань остается лежать 6—8 часовъ, послѣ чего вновь хорошо промывается водой. При крашеніи въ гладкіе цвѣта этимъ и заканчивается процессъ бѣленія джутовыхъ издѣлій, такъ какъ остающійся блѣдно-желтоватый оттѣнокъ не вредитъ существенно окрашиванію. Джутовыя же ткани, предназначенныя для узорчатой расцвѣтки, подвергаются еще вымачиванію въ 1—2% растворѣ кислой сѣрнисто-натровой соли въ продолженіе 2—3 часовъ, послѣ чего ткань просушивается безъ промывки водой. Это дѣлается съ тою цѣлью, чтобы оставшаяся въ порахъ волокна сѣрнисто-натровая соль предохранила волокно при запариваніи отъ окисленія. Потеря въ вѣсѣ джутовой ткани при изложенномъ способѣ бѣленія колеблется въ предѣлахъ 7—8%.

Бѣленіе джута производится иногда при помощи перекиси водорода, а также и марганцово-каліевой соли. При употребленіи перекиси водорода въ 8—10% растворъ ея прибавляется немного ѣдкой магнезіи или амміака; отбѣливаемая ткань остается въ немъ не менѣе 20—24 часовъ и затѣмъ промывается слабой сѣрной кислотой и водой.

При бѣленіи марганцово-каліевой солью ткань сперва обработывается послѣдовательно слабыми растворами ѣдкаго натра и сѣрной кислоты, промывается и поступаетъ на $^1/_2$ часа въ нагрѣтый до 25° С. пятипроцентный растворъ марганцово-каліевой соли. По выходѣ изъ него она сперва промывается водой и затѣмъ пропускается еще или черезъ 10% растворъ оловянной соли, или черезъ растворъ сѣрнистой кислоты. При этомъ способѣ бѣленія джутъ теряетъ въ вѣсѣ значительно меньше, всего 2—3% отъ своего вѣса и волокна кромѣ того отбѣливаются вполнѣ; однако этотъ способъ значительно дороже ранѣе описаннаго бѣленія хлоромъ, почему онъ и употребляется рѣже.

Какъ уже ранѣе было упомянуто, джутъ не теряетъ при бѣленіи своей способности легко окрашиваться пигментами, въ особенности основного характера. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ

однако это естественное сродство джута къ пигментамъ находятъ полезнымъ усилить, пропитывая ткань растворомъ какой нибудь минеральной протравы, кашу или сумака.

Мойка грязной шерсти и бѣленіе шерстяныхъ издѣлій.

Грязная шерсть въ томъ видѣ, въ какомъ она продается овцеводами, содержитъ всегда очень много постороннихъ веществъ, главнымъ образомъ грязи, пота и шерстяного жира. Иногда шерсть промывается еще на овцахъ; такая шерсть называется перегономъ, но, вслѣдствіе крайняго несовершенства этого пріема, она понятно тоже очень грязна и во всякомъ случаѣ должна подвергнуться тщательной мойкѣ. Всѣ посторонніе вещества, находящіяся въ шерсти, носятъ названіе шерстяного пота и количество ихъ измѣняется въ предѣлахъ отъ 20—79%.

Составъ минеральныхъ примѣсей шерстяного пота находится въ прямой зависимости отъ состава той почвы, гдѣ происходила выкормка овецъ, такъ что на известковой почвѣ въ немъ содержится много известковыхъ и магнезіальныхъ солей, на солончаковой хлористыхъ и т. п.

Органическія вещества состоятъ изъ каліевыхъ солей цѣлаго ряда органическихъ кислотъ: уксусной, масляной, пропіоновой, капроновой, каприловой, олеиновой и другихъ, съ болѣе высокимъ частичнымъ вѣсомъ, и изъ шерстяного жира, представляющаго пальмитиново-и олеиновохолестериновый эфиръ.

Для удаленія всѣхъ этихъ примѣсей шерсть и подвергается мойкѣ, которая слагается изъ трехъ операцій: замачиванія, обработки щелочами и слѣдующей за ней окончательной промывки водой.

На нѣкоторыхъ заводахъ, особенно въ Англіи, замачиваніе не практикуется, но это объясняется тѣмъ, что тамъ на мойки поступаетъ преимущественно австралійская шерсть, которая въ виду удешевленія фрахта представляетъ преимущественно перегонъ.

Послѣ тщательно произведенной сортировки шерсти по цвѣту, чистотѣ и тонинѣ волоса, на большинствѣ моекъ перерабатывающихъ грязную шерсть замачиваніе шерсти ведется

водой въ 45° С и для лучшей промывки пользуются пріемами систематическаго выщелачиванія. Въ нѣсколько; рядомъ поставленныхъ, клепаныхъ желѣзныхъ чановъ, расположенныхъ террасообразно и нагрѣваемыхъ паромъ, закладывается грязная шерсть и вода изъ перваго чана поступаетъ во второй на грязную шерсть, изъ второго идетъ въ третій и т. д. Это дѣлается въ виду того, что потъ растворяется лучше въ водѣ уже насыщенной потомъ.

Для замачиванія грязной шерсти нерѣдко употребляется аппаратъ, предложенный Фишеромъ, рис. 32, состоящій изъ двухъ большихъ колесъ N, насаженныхъ на ось A параллельно другъ другу. Между колесами аналогично каруселямъ подвѣшиваются ящики B, C, D и E.

Грязная шерсть закладывается одновременно во всѣ четыре ящика, а въ одинъ изъ нихъ B наливается и вода, которая остается въ немъ 3—4 часа, а затѣмъ перепускается послѣдовательно сперва въ ящикъ C, изъ него въ D; для того, чтобы перелить воду въ E повертываютъ колесо на 90° такъ, чтобы ящикъ D сталъ выше ящика E. Концентрацію грязной воды увеличиваютъ по возможности до предѣла и она иногда доходитъ до содержанія 750 гр. сухого остатка на литръ. Для этого предварительнаго замачиванія шерсти употребляется также примѣняемый и во многихъ другихъ производствахъ аппаратъ для методическаго выщелачиванія Клемана и Дезорма.

Такъ какъ спускъ грязныхъ шерстомойныхъ водъ въ рѣки въ большинствѣ государствъ безусловно воспрещенъ, то большинство шерстомоенъ принуждены перерабатывать эти воды на поташъ и жиръ. Для этой цѣли, послѣ отстаиванія отъ большей части нерастворимыхъ минеральныхъ примѣсей въ особыхъ, вырытыхъ въ землѣ, пріемникахъ и по отдѣленіи отъ всплывшаго на поверхность жира, растворъ выпаривается въ плоскихъ сковородахъ до густоты сиропа и полученный сухой остатокъ помѣщается на подъ пламенной печи, устройство которой видно изъ прилагаемаго чертежа, рис. 33, и гдѣ органическія вещества при постоянномъ перемѣшиваніи и сильномъ вспучиваніи сгораютъ. На рисункѣ представленъ разрѣзъ печи: A сборный пріемникъ для выпариваемой жидкости; B выпарительная сковорода; C подъ для прокаливанія поташа и X очагъ.

Уходящіе пламенные газы идутъ на нагрѣваніе выпарительныхъ сковородъ. Раскаленную массу вынимаютъ изъ печи и охлаждаютъ; такая спекшаяся сѣрая масса представляетъ такъ называемый поташъ изъ овечьяго пота, содержащій до 50—80% чистаго поташа. 6 пудовъ грязной шерсти даютъ обыкновенно 15—20 фунтовъ поташа и въ Англіи и Франціи такимъ путемъ добывается его не менѣе одного милліона пудовъ.

Шерстяной жиръ въ очищенномъ состояніи представляетъ ланолинъ, употребляемый въ медицинѣ для приготовленія мазей; какъ матеріалъ для мыловаренія онъ мало пригоденъ, но представляетъ хорошее смазочное вещество. Очистка сырого жира состоитъ въ переплавленіи его, а иногда и въ перегонкѣ съ перегрѣтымъ паромъ.

Послѣ такого предварительнаго замачиванія шерсть идетъ ужъ на промывку щелочами, которая на маленькихъ заводахъ ведется въ деревянныхъ чанахъ, куда заливается слабая щелочь и гдѣ шерсть перемѣшивается въ ручную вилами. Цѣль щелочной промывки состоитъ въ возможно полномъ удаленіи съ шерсти всего содержащагося въ ней жира. На большихъ заводахъ для этой цѣли употребляются весьма сложныя шерстомойныя машины, изъ которыхъ наибольшимъ распространеніемъ пользуются такъ называемые левіафаны, устройство которыхъ весьма разнообразно.

Одинъ изъ наиболѣе употребительныхъ представляетъ три отдѣленныхъ другъ отъ друга желѣзныхъ ящика, длиною до 5 метровъ, шириною 1,5 и высотою до 0,8 метра. Шерсть помѣщается въ первый ящикъ между крыльями вращающагося барабана, которыми она медленно и равномѣрно погружается въ слабо-щелочной растворъ. Со дна ящика шерсть подхватывается вращающимися вилами и передвигается ими по прямому направленію, затѣмъ поднимается элеваторомъ къ парѣ отжимныхъ валовъ и послѣ отжима поступаетъ уже во второй ящикъ, гдѣ собственно и происходитъ процессъ обезжириванія, такъ какъ растворъ щелочи въ немъ болѣе крѣпкій. Во второмъ ящикѣ она точно также передвигается и перемѣшивается рядомъ вращающихся вилъ и пройдя его переходитъ въ третій съ болѣе слабымъ растворомъ. Иногда ставится еще четвертый ящикъ, въ который непрерывною струею притекаетъ чистая

вода и въ которомъ, слѣдовательно, происходитъ промывка очищенной шерсти. Внизу всѣхъ ящиковъ помѣщаются дырчатыя днища, черезъ отверстія которыхъ удаляется смываемая грязь.

Въ первомъ ящикѣ t^0 поддерживается въ предѣлахъ около 40° С., во второмъ 45°, въ третьемъ 25°. Щелочью служатъ сода и мыло, которыя не должны содержать ѣдкихъ щелочей, такъ какъ послѣднія, даже въ слабыхъ растворахъ, дѣйствуютъ весьма вредно и разрушительно на шерсть. Поэтому сода почти исключительно употребляется такъ называемая амміачная, сольвэевская. Въ первомъ ящикѣ обыкновенно помѣщается только слабый растворъ соды, во второмъ соды и мыла, въ третьемъ только мыла.

Спускныя воды изъ левіафана содержатъ въ растворѣ, также какъ и грязныя воды получающіяся при замачиваніи шерсти, шерстяной потъ и минеральныя соли, въ видѣ эмульсіи шерстяной жиръ и въ взвѣшенномъ состояніи, въ видѣ мути, нерастворимыя минеральныя примѣси: песокъ, глину, грязь и т. п. Эти воды или поступаютъ въ тѣ же отстойники, куда поступаетъ и вода послѣ замачиванія, или же, что рѣже, перерабатываются отдѣльно. Для этой цѣли декантаціей въ большихъ чанахъ даютъ осѣсть нерастворимымъ частицамъ и, по отдѣленіи ихъ, разлагаютъ жидкость или сѣрной кислотой, при чемъ на поверхность выдѣляются свободныя жирныя кислоты и жиръ, или же осаждаютъ хлористымъ кальціемъ, при чемъ выдѣляются нерастворимыя кальціевыя соли, которыя по отдѣленіи и промывкѣ разлагаются соляной кислотой. Выдѣленный такимъ путемъ жиръ, вслѣдствіе болѣе значительнаго содержанія свободныхъ жирныхъ кислотъ пригоденъ и для мыловаренія.

Въ послѣднее время все болѣе и болѣе входитъ въ практику, по крайней мѣрѣ за границей, новый пріемъ очистки грязной шерсти, пріемъ сравнительно съ старымъ имѣющій значительное преимущество какъ въ экономическомъ, такъ и въ особенности въ гигіеническомъ отношеніи, такъ какъ имъ совершенно устраняется спускъ грязныхъ шерстомойныхъ водъ въ общественные водоемы. Способъ этотъ состоитъ въ методическомъ выщелачиваніи грязной шерсти водою, виннымъ спиртомъ и нефтянымъ эфиромъ. Для этой цѣли сухая шерсть, если

обработывается перегонъ, т. е. шерсть уже нѣсколько освобожденная отъ грязи промывкой на овцахъ, спрессованная до $^2/_3$ своего объема непосредственно закладывается въ экстракторы числомъ отъ 3 до 6 и подвергается въ нихъ систематическому выщелачиванію нефтянымъ эфиромъ, t^0 кипѣнія котораго не превышаетъ 50° С. Нефтяной эфиръ притекаетъ въ первый экстракторъ изъ закрытаго куба, расположеннаго на нѣкоторой высотѣ надъ экстракторами, что необходимо, такъ какъ спрессованная шерсть оказываетъ току жидкости значительное сопротивленіе, тѣмъ бо́льшее, чѣмъ больше число экстракторовъ. Когда эфиръ заполнитъ всю батарею, въ первый впускаютъ винный спиртъ, вслѣдствіе чего изъ послѣдняго вытекаетъ насыщенный растворъ жира на выпарку, въ объемѣ соотвѣтствующемъ емкости экстрактора. Вслѣдъ за спиртомъ въ первый же экстракторъ впускаютъ воду, которая очевидно вытѣсняетъ винный спиртъ во второй, и изъ послѣдняго при этомъ опять вытечетъ опредѣленный объемъ насыщеннаго жиромъ раствора нефтяного эфира на выпарку. Послѣ промывки водой первый экстракторъ разгружается, для чего помощью блока вынимаютъ заразъ всю находившуюся въ немъ шерсть и отвозятъ къ отстойному бассейну, гдѣ она прополаскивается водой. Такъ какъ механическая грязь: песокъ, глина, земля и т. п., въ грязной шерсти плотно цементированы съ волокномъ только благодаря содѣйствію пота и жира, то понятно, что по удаленіи этихъ связывающихъ веществъ грязь отстаетъ отъ волокна и послѣ промывки легко осѣдаетъ на дно бассейна, такъ что изъ послѣдняго спускается уже совершенно прозрачная вода. По разгрузкѣ первый экстракторъ вновь загружается шерстью и становится уже не первымъ, а послѣднимъ въ цѣпи.

Если обработывается совершенно грязная шерсть, то она сперва очищается водой, затѣмъ спиртомъ, затѣмъ нефтянымъ эфиромъ, опять спиртомъ и наконецъ водой.

Концентрированные водные растворы по выпариваніи насухо и прокаливаніи даютъ 7—9% поташа отъ вѣса шерсти.

По испареніи эфира получается тоже около 7% твердаго жира отъ вѣса грязной шерсти. Расходъ растворителей не превышаетъ 1—2% и стоимость очистки шерсти по этому способу совершенно окупается стоимостью побочныхъ продуктовъ.

Послѣдняя операція, которой часто подвергается уже вымытая шерсть передъ поступленіемъ на прядильныя фабрики, состоитъ въ карбонизаціи, удаленіи всѣхъ заключающихся въ ней растительныхъ волоконъ: остатковъ сѣна, соломы и вообще клѣтчатки, которыя не могли быть удалены при мойкѣ. Для этой цѣли мытая шерсть погружается на 12 часовъ въ растворъ сѣрной кислоты въ 1—4° Бэка, смотря по количеству содержащейся въ ней клѣтчатки, налитый въ большіе деревянные баки и тщательно перемѣшивается вилами. По прошествіи этого времени шерсть вынимается и поступаетъ на центрофуги, откуда переносится въ сушильныя камеры, гдѣ сперва въ теченіе 2—3 часовъ она подсушивается, а затѣмъ уже при 70—80° С. карбонизируется. Такая постепенность при высушиваніи необходима, такъ какъ иначе волокно теряетъ эластичность и дѣлается ломкимъ.

Послѣ сушки карбонизированная шерсть поступаетъ сперва на волкъ-машину, гдѣ изъ нея выбивается мельчайшая пыль измѣненной клѣтчатки, „дицеллулозы“ Жерара, въ которую превращаются растительныя волокна подъ вліяніемъ кислоты и высокой температуры; изъ трепальной машины шерсть идетъ на промывку сперва въ слабомъ растворѣ амміачной соды, а затѣмъ послѣ отжима на центрофугѣ, въ большомъ количествѣ воды. Кромѣ сѣрной кислоты для карбонизаціи шерсти употребляются также соляная кислота въ жидкомъ и газообразномъ состояніи, нѣкоторыя хлористыя соли, напр. хлористый аллюминій, магній и др. Иногда, если въ шерсти сравнительно мало растительныхъ волоконъ, то карбонизируются приготовленныя изъ нея издѣлія, пряжа или ткань.

Мытая шерсть, поступающая на прядильныя фабрики, для удобства работы вновь промасливается большею частью деревяннымъ масломъ или олеиновой кислотой, а въ послѣднее время иногда и нефтянымъ, такъ называемымъ „шерстнымъ“ масломъ. При переработкѣ полученной пряжи на ткань, основа для прочности пропитывается шубнымъ клеемъ и, понятно, передъ крашеніемъ всѣ эти постороннія вещества должны быть вновь удалены съ ткани. Кромѣ того, при окрашиваніи шерсти въ свѣтлые оттѣнки весьма важно, чтобы она была предварительно обезцвѣчена, т. е. по возможности удаленъ пигментъ. Такимъ

образомъ и бѣленіе шерстяныхъ тканей въ сущности тоже слагается, какъ и бѣленіе хлопчатобумажныхъ издѣлій, изъ двухъ пріемовъ: обезжириванія и обезцвѣчиванія.

Смотря по тому, идетъ ли предназначаемая къ крашенію ткань на приготовленіе суконъ, или же она остается безъ измѣненія вида нитокъ, процессъ обезжириванія производится различно.

Въ первомъ случаѣ очистка состоитъ въ промывкѣ ткани въ водѣ, куда прибавлена сукновальная глина, обладающая способностью втягивать въ себя жирныя вещества; эта операція ведется подъ промывными молотами, вслѣдствіе ударовъ которыхъ чешуйки отдѣльныхъ волосковъ сцѣпляются между собою, свойлачиваются и придаютъ ткани однообразный видъ сукна.

Во второмъ случаѣ ткань пропускаютъ черезъ растворъ амміачной соды и мыла, нагрѣтый до 30—60° С., послѣдовательно три раза и послѣ каждаго пропуска отжимаютъ между отжимными валами и промываютъ въ теплой водѣ. Углекислая щелочь дѣйствуетъ на жиръ, образуя съ нимъ эмульсію, вслѣдствіе чего послѣдній удаляется съ ткани.

Обезжиренная шерстяная ткань подвергается обезцвѣчиванію, которое производится сѣрнистой кислотой, употребляемой для этой цѣли или въ видѣ газа, или въ растворѣ.

Бѣленіе газообразной сѣрнистой кислотой производится въ объемистомъ, выложенномъ кирпичемъ помѣщеніи, въ одномъ изъ угловъ котораго помѣщается желѣзный горшокъ, наполненный сѣрой, которая зажигается раскаленнымъ желѣзнымъ прутомъ. Сѣры берется 6—8 фунтовъ на 100 фунтовъ отбѣливаемой шерсти и необходимымъ условіемъ успѣха отбѣлки является влажность отбѣливаемой ткани. Въ зависимости отъ плотности ткани она оставляется въ камерѣ 8—24 часа и по прошествіи этого времени вынимается и хорошо промывается сперва растворомъ соды или мыла, а затѣмъ водой.

Для непрерывнаго бѣленія легкихъ тканей употребляется аналогичная камера, только съ подвижными роликами вверху и внизу, по которымъ и направляется отбѣливаемая ткань. Главное преимущество этого способа состоитъ въ большей однородности отбѣлки.

Камера А, рис. 34, снабжена роликами вверху и внизу и ткань движется по нимъ въ расправку. Высота камеры около 8 аршинъ и число роликовъ доходитъ до 40. Предварительно увлажненная ткань входитъ въ камеру и выходитъ изъ нея черезъ небольшую щель В, продѣланную въ стѣнѣ. Сѣрнистый газъ проводится въ камеру изъ отдѣльной печи.

Бѣленіе растворомъ сѣрнистой кислоты представляетъ большія преимущества и весьма распространено въ Англіи. Оно производится, рис. 35, въ деревянномъ ящикѣ А, снабженномъ плотно закрывающеюся крышкой и рядомъ роликовъ N и N′ вверху и внизу ящика. Для того, чтобы ткань не дѣлала складокъ, положеніе верхнихъ роликовъ для каждаго даннаго случая измѣняется при помощи рычага К и грузовъ В. Для полученія свободной сѣрнистой кислоты употребляютъ растворъ сѣрнисто-натровой соли, къ которому прибавляется эквивалентное количество соляной кислоты. Растворъ сѣрнисто-натровой соли содержитъ 50 граммъ на литръ и t^0 держится въ предѣлахъ 25—30° R.

Ткани, отбѣленныя жидкой сѣрнистой кислотой, менѣе жестки наощупь, чѣмъ отбѣленныя газообразной. Лучшіе результаты получаются пропусканіемъ ткани въ отдѣльности сперва черезъ растворъ кислаго сѣрнисто-кислаго натра, а потомъ черезъ растворъ соляной кислоты. При этомъ сѣрнистая кислота выдѣляется непосредственно на волокно и въ моментъ выдѣленія дѣйствуетъ энергичнѣе на пигментъ.

Бѣлящее дѣйствіе сѣрнистой кислоты заключается по мнѣнію однихъ въ возстановленіи естественнаго пигмента шерсти въ безцвѣтное соединеніе, при чемъ сѣрнистая кислота переходитъ въ сѣрную; по мнѣнію другихъ же, сѣрнистая кислота образуетъ съ пигментомъ сочетанное, безцвѣтное и нерастворимое въ водѣ соединеніе. Это послѣднее предположеніе тѣмъ болѣе вѣроятно, что бѣленіе сѣрнистой кислотой весьма непрочно и при частомъ мытьѣ въ щелочныхъ растворахъ вновь выступаетъ естественный желтоватый цвѣтъ ткани. Для того, чтобы цвѣтъ отбѣливаемой ткани по возможности долгое время оставался бѣлымъ, ткань подсиниваютъ какой нибудь синей анилиновой краской, индиго-карминомъ и т. п., чѣмъ и маскируютъ появляющуюся при мытьѣ мыломъ или щелочами желтизну.

Лучшіе результаты получаются при бѣленіи перекисью водорода, въ 3—5% растворъ которой погружается на нѣкоторое время отбѣливаемая ткань. Къ сожалѣнію, въ виду все еще значительной цѣнности перекиси водорода, этотъ способъ не вошелъ во всеобщее употребленіе и примѣняется только въ отдѣльныхъ частныхъ случаяхъ.

Отварка и бѣленіе шелка.

Шелкъ сырецъ непосредственно очень рѣдко идетъ для приготовленія тканей. Обыкновенно же онъ подвергается отваркѣ для удаленія частью или полностью шелковичнаго клея и въ первомъ случаѣ онъ представлялъ шелкъ, такъ называемый „суплъ“, во второмъ вареный шелкъ. Вареный шелкъ по сравненію съ сырцомъ обладаетъ въ высокой степени блескомъ, мягкостью и эластичностью и употребляется преимущественно для основы. Онъ приготовляется сперва выхаживаніемъ, а затѣмъ варкой съ мыломъ.

Для выхаживанія шелкъ сырецъ въ моткахъ подвѣшивается на орѣховыхъ палочкахъ въ длинные четырехугольные мѣдные ящики, наполненные 30—35% растворомъ мыла, нагрѣтымъ до 90—95° С., гдѣ время отъ времени мотки и переворачиваются. Для приготовленія мыльнаго раствора не пригодна вода содержащая много извести и въ этомъ послѣднемъ случаѣ она предварительно очищается. Во время выхаживанія шелкъ сначала разбухаетъ и становится клейкимъ, но въ скоромъ времени, по раствореніи клея, онъ пріобрѣтаетъ нѣжность и мягкость наощупь. Шелкъ, предназначенный для окрашиванія въ свѣтлые и нѣжные оттѣнки, часто выхаживается два раза.

Получающійся при этой операціи мыльный растворъ, содержащій шелковичный клей, сохраняется и употребляется затѣмъ при крашеніи многими анилиновыми пигментами.

Послѣ выхаживанія шелкъ тщательно промывается водой.

Слѣдующая за выхаживаніемъ операція, варка шелка, имѣетъ цѣлью удалить послѣдніе слѣды шелковичнаго клея и придать шелку возможно высокую степень мягкости и блеска. Мотки выхоженнаго шелка, предварительно зашитые въ мѣшки изъ рѣдкой и грубой ткани, для того чтобы при варкѣ они не путались, погружаются въ мѣдные котлы съ мыльной водой

нагрѣваемые или голымъ огнемъ, или паромъ, при чемъ въ этомъ послѣднемъ случаѣ они снабжаются паровой рубашкой. Операція варки длится отъ 30 минутъ до 3-хъ часовъ, смотря по сорту шелка и обыкновенно употребляется 10—15% растворъ мыла, такъ что всего на отварку тратится около 50% мыла отъ вѣса шелка.

Послѣ варки шелкъ хорошо промывается водой и затѣмъ обработывается на швиляхъ, рис. 36, или мотовилахъ А А′, представляющихъ хорошо обточенные деревянные бруски укрѣпленные въ станинѣ В, на которые надѣваются мотки шелка и съ усиліемъ закручиваются. При этомъ изъ отвареннаго шелка удаляется значительное количество воды и онъ немного растягивается, до 2—3% отъ первоначальной длины.

Японскій и китайскій шелкъ теряютъ при отваркѣ 18—20% своего вѣса, европейскіе сорта отъ 25 до 30%, что въ сущности составляетъ весьма чувствительную потерю, такъ какъ шелкъ продается на вѣсъ. Поэтому давно уже стремились найти пріемъ обработки шелка сырца, при которомъ была бы потеря меньше; способъ удовлетворяющій этому требованію даетъ шелкъ суплъ, представляющій не вполнѣ вываренный шелкъ, потеря въ вѣсѣ котораго не превышаетъ 15%.

Суплированіе состоитъ собственно изъ двухъ операцій: размягченія шелка въ мыльной водѣ и нагрѣванія съ растворомъ виннаго камня. Часто однако совмѣщаютъ суплированіе съ отбѣлкой, въ особенности при обработкѣ сырца, окрашеннаго въ желтый цвѣтъ и тогда послѣ размягченія шелка слѣдуетъ отбѣлка, а затѣмъ уже нагрѣваніе съ виннымъ камнемъ.

Для размягченія шелкъ опускается въ 10% растворъ мыла, нагрѣтый до 25—30° С., при чемъ шелкъ размягчается. Послѣ этого, если шелкъ отбѣливается, онъ погружается на 10—15 минутъ въ разбавленный растворъ царской водки крѣпостью $2^1/_2$° Боме и нагрѣтый тоже до 25—30° С. Какъ скоро шелкъ пріобрѣтетъ зеленовато-сѣрое окрашиваніе, его вынимаютъ изъ ванны и тщательно промываютъ водой. Затѣмъ слѣдуетъ окуриваніе сѣрнистой кислотой, собственно бѣленіе, при чемъ операція длится около шести часовъ и смотря по сорту шелка повторяется нѣсколько разъ. На 10 кило шелка идетъ обыкновенно около $^1/_2$ кило сѣры.

Окуренный шелкъ безъ промывки подвергается суплированію, которое состоитъ въ нагрѣваніи до 90—95° С. въ $^1/_2$% растворѣ виннаго камня или кислой виннокаменно-каліевой соли въ теченіе 1—1$^1/_2$ часа. Послѣ этой варки шелкъ промывается теплой водой.

Шелкъ супль не годенъ для основы, онъ не выдерживаетъ такого растяженія какъ вареный, не столь гладокъ и блестящъ; ткани, приготовленныя изъ него, не выдерживаютъ мыльныхъ ваннъ съ температурою выше 50—60° С.

Суплированіе шелка операція требующая большого вниманія и практическихъ знаній; теорія ея совершенно не разработана и какую роль въ этомъ процессѣ играетъ винный камень не извѣстно.

Если вареный шелкъ не достаточно бѣлъ послѣ отварки, или долженъ быть окрашенъ въ очень нѣжные оттѣнки, то его еще влажнымъ подвергаютъ дѣйствію сѣрнистой кислоты въ закрытыхъ камерахъ, при чемъ окуриваніе иногда повторяется нѣсколько разъ и сѣры берется 3—4% отъ вѣса шелка. Послѣ окуриванія шелкъ во всякомъ случаѣ хорошо промывается водой для удаленія слѣдовъ сѣрнистой кислоты.

Тусса, шелкъ дикихъ червей, въ настоящее время пользуется большимъ распространеніемъ. Онъ не подвергается отваркѣ, такъ какъ клея почти не содержитъ и присущій ему сѣроватый оттѣнокъ при этомъ не пропадаетъ. Такъ какъ сѣрнистый газъ тоже не уничтожаетъ этого оттѣнка, то для бѣленія его употребляется перекись водорода.

Литература по бѣленію:

Дидковскій и Фурманъ. Бѣленіе, крашеніе и ситценечатаніе.
Grothe. Katechismus der Wäscherei, Reinigung und Bleicherei.
Hummel-Knecht. Bleicherei und Färberei der Gespinnstfasern.
Kaeppelin. Bleicherei der Wolle und Baumwolle.
Sachse. Die Wäscherei, Bleicherei und Färberei von Wollengarnen.
Winkler. Das Wesen der Bleicherei.
Joclet. Handbuch der Bleichkunst.
Churchill. Bleaching, Dyeing and Calico-Printing.
Dépierre. Monographie des machines a laver.
Ernst. Practische Anleitung zur Bleicherei von Jutestoffen.
Von Kurrer. Das Bleichen des Leinwand.
Hurst. Silk Bleaching and Dyeing.

Теорія окрашиванія.

Хотя крашеніе практикуется съ весьма отдаленныхъ временъ, тѣмъ не менѣе химическая сущность его съ достовѣрностью до сихъ поръ не выяснена. Волокна животнаго и растительнаго происхожденія весьма не одинаково относятся къ пигментамъ.

Характернымъ примѣромъ этого различнаго отношенія можетъ служить тотъ фактъ, что при опусканіи въ растворъ индиго-кармина или какого нибудь анилиноваго пигмента, напримѣръ фуксина, лоскутковъ шерстяной, шелковой и бумажной ткани и при постепенномъ нагрѣваніи этого раствора до кипѣнія, шерсть и шелкъ легко и прочно окрашиваются, тогда какъ хлопокъ едва замѣтно и при томъ это окрашиваніе быстро пропадаетъ при промывкѣ. Если однако хлопчатобумажная ткань была предварительно пропитана таннином, то она окрашивается почти такъ же хорошо, какъ шерсть и шелкъ. Такимъ образомъ въ этомъ случаѣ таннинъ явился посредствующимъ веществомъ, протравой, которая связала пигментъ съ волокномъ.

По свойствамъ пигменты могутъ быть раздѣлены на двѣ большихъ группы: моногенетическихъ или субстантивныхъ и полигенетическихъ или адъективныхъ.

Къ первому классу пигментовъ относятся вещества, большею частью сами по себѣ окрашенныя и которыя при подготовкѣ ткани какими бы то ни было протравами даютъ при окрашиваніи всегда одинъ и тотъ же цвѣтъ, только слегка измѣняющійся въ оттѣнкѣ. Къ этому классу относятся напримѣръ фуксинъ, индиго, пикриновая кислота, черный анилинъ, ультрамаринъ, хромъ-оранжъ и др.; пигменты могутъ быть растворимы, какъ фуксинъ, или нерастворимы, какъ черный анилинъ, органическаго происхожденія, какъ индиго, или минеральнаго, какъ ультрамаринъ.

Другой классъ пигментовъ, полигенетическихъ, отличается тою особенностью, что каждый пигментъ въ отдѣльности даетъ весьма различные цвѣта съ подготовленною предварительно тѣми или другими протравами тканью, вмѣстѣ съ тѣмъ безъ содѣйствія протравъ ткани не окрашиваетъ. Такъ, напримѣръ ализаринъ даетъ съ глиноземомъ и оловомъ красный цвѣтъ, съ известью

и магнезіей фіолетовый, съ окисью желѣза темнофіолетовый и черный, а самъ по себѣ тканей не окрашиваетъ. Аналогично ализарину относятся церулеинъ, галлеинъ, гематеинъ, кверцитронъ и т. п. Есть однако много пигментовъ, которые стоятъ какъ бы на границѣ этихъ двухъ группъ, т. е. соединяютъ свойства какъ моногенетическихъ, такъ и полигенетическихъ пигментовъ и подобно послѣднимъ закрѣпляются на ткани только съ помощью протравъ, но за то какъ бы протравы различны ни были, цвѣтъ всегда остается одинъ и тотъ же, только лишь иногда измѣняется слегка оттѣнокъ.

Попытокъ научно обосновать процессы, протекающіе при окрашиваніи, было сдѣлано много и хотя въ числѣ лицъ интересовавшихся этими задачами были такія крупныя имена, какъ Лепилёръ д'Аплиньи, Макеръ, Вальтеръ-Крумъ, Персо, Дюфэ, Шеврёль, Кульманъ, а въ послѣднее время Нёльтингъ и Виттъ, тѣмъ не менѣе вопросъ о химической сущности окрашиванія тканей нельзя считать исчерпаннымъ.

Наибольшимъ вниманіемъ пользуются въ настоящее время три гипотезы, объясняющія химизмъ этого процесса: такъ называемая механическая, химическая и гипотеза сводящая процессъ окрашиванія къ явленіямъ растворенія.

Механическая гипотеза пытается объяснить явленія окрашиванія поверхностнымъ притяженіемъ волокна, при чемъ пигментъ осѣдаетъ въ порахъ его совершенно аналогично тому, какъ это замѣчается при процѣживаніи окрашенныхъ жидкостей черезъ костяной уголь и нѣкоторыя другія пористыя вещества. Такимъ образомъ, эта гипотеза отрицаетъ возможность химическаго взаимодѣйствія между волокномъ и пигментомъ и различіе въ способности окрашиванія различныхъ волоконъ объясняетъ различіемъ ихъ структуры. Въ явномъ противорѣчіи съ ней находится однако фактъ, впервые указанный Вицемъ, а именно способность оксицеллулозы, или клѣтчатки химически измѣненной дѣйствіемъ окислителей, быстро и прочно, аналогично животнымъ волокнамъ, окрашиваться основными анилиновыми пигментами, способность, которой въ ней раньше не замѣчалось. Необходимо замѣтить, что при этомъ химическомъ поверхностномъ измѣненіи волокна физическая структура его остается неизмѣнной.

Химическая гипотеза объясняетъ процессъ окрашиванія, какъ результатъ химическаго взаимодѣйствія пигмента и волокна. Животныя волокна по отношенію къ пигментамъ играютъ двойную роль, какъ слабой кислоты, такъ и слабой щелочи. Кислотная природа шерсти и шелка всего лучше выясняется изъ слѣдующаго простого опыта. Извѣстно, что розанилинъ самъ по себѣ безцвѣтенъ и только соли его окрашены; стоитъ однако шерстяную пряжу опустить въ растворъ розанилина и слегка нагрѣть, какъ шерсть окрашивается. Кнехтъ рядомъ количественно проведенныхъ опытовъ убѣдился, что при окрашиваніи шерсти фуксиномъ дѣйствительно происходитъ разложеніе его съ выдѣленіемъ въ растворъ соляной кислоты, въ количествѣ эквивалентнымъ количеству пигмента, осѣвшаго на волокно. По отношенію къ другимъ пигментамъ шерсть и шелкъ играютъ роль щелочи. Растворъ амидоазобензолдисульфокислоты въ водѣ краснаго цвѣта; при нейтрализаціи его онъ переходитъ въ интензивно желтый цвѣтъ, такъ какъ всѣ соли этой кислоты окрашены въ желтый цвѣтъ. При опусканіи шерсти или шелка въ красный растворъ этой кислоты, волокна окрашиваются не въ красный, а желтый цвѣтъ, что явно указываетъ на нейтрализацію кислоты самими волокнами.

Растительныя волокна обладаютъ значительно меньшей энергіей къ соединенію, вслѣдствіе чего они и хуже окрашиваются. Противники этой гипотезы указываютъ на слѣдующія два обстоятельства: первое, и самое главное то, что въ крашеніи не наблюдается соединенія въ опредѣленныхъ пропорціяхъ, что въ сущности характерно для химическихъ соединеній и, по крайней мѣрѣ для многихъ субстантивныхъ пигментовъ, въ зависимости отъ количества взятаго пигмента получается цѣлый рядъ самыхъ разнообразныхъ оттѣнковъ цвѣта; второе то, что пигментъ весьма часто можетъ быть выдѣленъ съ окрашеннаго волокна дѣйствіемъ самыхъ индифферентныхъ веществъ, что опять таки конечно находится въ противорѣчіи съ свойствами химическихъ соединеній. Примѣромъ этой малой стойкости окрашеннаго волокна можетъ служить тотъ фактъ, что окрашенный фуксиномъ шелкъ, стойкій по отношенію къ мыльнымъ растворамъ, обезцвѣчивается при обработкѣ абсолютнымъ виннымъ спиртомъ; разбавляя спиртъ водой шелкъ вновь окраши-

вается. Очевидно, что химическое соединеніе не можетъ быть разложено такими мало дѣятельными веществами, какъ винный спиртъ.

Основываясь на этомъ и на аналогичныхъ этому факту другихъ наблюденіяхъ, Виттъ высказалъ третью гипотезу, сводящую процессы окрашиванія къ явленіямъ растворенія. Понятіе о раствореніи въ данномъ случаѣ нѣсколько усложняется тѣмъ обстоятельствомъ, что тутъ идетъ дѣло о раствореніи одного твердаго тѣла, пигмента, въ другомъ твердомъ же, волокнѣ. Возможность такого явленія однако не подлежитъ сомнѣнію, стоитъ только вспомнить объ окрашенныхъ стеклахъ и естественныхъ окрашенныхъ драгоцѣнныхъ камняхъ.

Фиброинъ шелка оттого такъ легко окрашивается большинствомъ пигментовъ, что въ немъ послѣдніе больше растворимы, чѣмъ въ водѣ. Шерсть обладаетъ уже сравнительно меньшею способностью къ растворенію; растительныя волокна еще меньшею.

Эти гипотезы однако не объясняютъ всѣхъ явленій, наблюдаемыхъ при окрашиваніи, представляющемъ несомнѣнно одинъ изъ весьма сложныхъ физико-химическихъ процессовъ.

Крашеніе въ гладкіе цвѣта.

Хотя практикуемые въ настоящее время пріемы крашенія весьма разнообразны и трудно поддаются классификаціи, такъ какъ въ красильномъ искусствѣ все еще много эмпиризма, не обоснованнаго научно, тѣмъ не менѣе все же можно выдѣлить нѣсколько группъ, которыя въ основаніи имѣютъ общее начало. Такъ, характерною особенностью моногенетическихъ, субстантивныхъ пигментовъ является ихъ способность окрашивать ткани безъ содѣйствія протравъ и потому можетъ быть выдѣлена первая группа аналогичныхъ пріемовъ окрашиванія: крашеніе безъ протравъ, группа, которая въ свою очередь можетъ быть раздѣлена на двѣ подгруппы: крашеніе минеральными красками (кронъ, ранжа, синій растравочный, бланжа и бистръ) и органическими красками (индиго, черный анилинъ, канаринъ, азокраски).

Крашеніе полигенетическими пигментами всегда производится при содѣйствіи протравъ и для этой цѣли употребляются или однѣ металлическія протравы или какъ металлическія, такъ и органическія; сообразно съ этимъ можетъ быть выдѣлена вторая группа аналогичныхъ пріемовъ окрашиванія, крашеніе съ протравами, которое обнимаетъ пріемы какъ окрашиванія кашу, кампешемъ и другими растительными экстрактами, такъ и эозиномъ, ализариномъ и другими искусственными полигенетическими пигментами.

Крашеніе безъ протравъ.

Кубовое крашеніе.

Изъ органическихъ субстантивныхъ пигментовъ наибольшее значеніе имѣетъ конечно индиго, служащее исходнымъ матеріаломъ для весьма распространеннаго кубоваго крашенія.

Кубовое окрашиваніе всего чаще практикуется для хлопчатобумажныхъ тканей, рѣже для шерстяныхъ и почти никогда для шелковыхъ.

Индиго представляетъ сгущенный и перебродившій сокъ растенія „indigofera“; въ продажныхъ сортахъ его, содержаніе пигмента измѣняется въ весьма широкихъ предѣлахъ. По составу продажное индиго представляетъ смѣсь весьма многихъ веществъ; оно содержитъ индиготинъ, минеральныя вещества, жиры, смолы, индиговый клей, бурое вещество называемое бурымъ или коричневымъ индиго и многія другія вещества въ незначительныхъ количествахъ. Лучшимъ сортомъ считается бенгальское, которое содержитъ до 75% индиготина. Грубая провѣрка достоинства индиго заключается въ томъ, что опредѣляютъ отношеніе индиго къ водѣ, при чемъ хорошіе сорта его должны плавать на поверхности и при сжиганіи оставлять не болѣе 7—9% золы.

До ввоза его въ Европу для кубоваго крашенія употреблялась „вайда“, которая представляетъ сгущенный сокъ свѣжихъ листьевъ вайды и которая содержитъ тотъ же хромогенъ индиканъ, хотя и въ значительно меньшемъ количествѣ. 100 кило вайды равноцѣнны въ красильномъ дѣлѣ всего 2 кило индиго и вслѣдствіе этого вайда въ настоящее время если и употребляется еще, то не какъ пигментъ, а какъ вещество, легко приходящее въ броженіе.

Индиго въ водѣ не растворимо, не обладаетъ ни кислотными, ни щелочными свойствами и для закрѣпленія его на ткань практикуется совершенно своеобразный пріемъ. Онъ основывается на способности индиго переходить въ растворъ окрашенный въ желтый цвѣтъ, подъ вліяніемъ щелочей и возстановляющихъ веществъ, какъ напримѣръ желѣзный купоросъ, цинковая пыль, гидросѣрнистая кислота, водородъ in statu nascenti и т. п.

Химическій процессъ, происходящій при этомъ, состоитъ въ томъ, что синее индиго превращается въ бѣлое:

$$C_{16}H_{10}N_2O_2 + H_2 = C_{16}H_{12}N_2O_2,$$

которое и растворяется въ щелочахъ. Химически, слѣдовательно, это процессъ возстановленія; въ красильной практикѣ онъ называется „образованіемъ куба“ или „приготовленіемъ куба“.

Всѣ методы крашенія индиго въ кубовый цвѣтъ, какъ онѣ ни различны, основаны на этомъ процессѣ; такъ какъ однако

вещества, употребляемыя для этой цѣли, въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ различны, то и получающіеся растворы бѣлаго индиго или куба́ тоже химически различны. Сообразно съ тѣмъ, какія вещества употребляются для приготовленія ихъ, различаютъ: вайдовый, купоросный, цинковый, содовый, поташный и др. куба́. Такъ какъ нѣкоторые изъ нихъ готовятся при нагрѣваніи до 35°—60° С., то они называются горячими, другіе холодными. Горячіе куба́ употребляются для окрашиванія шерсти и возстановленіе индиго въ нихъ производится за счетъ водорода, выдѣляющагося при гнилостномъ броженіи органическихъ веществъ; къ нимъ относятся вайдовый, содовый и поташный куба́. Холодные куба́ употребляются преимущественно для окрашиванія хлопчатобумажныхъ тканей и изъ нихъ наиболѣе распространены: купоросный, цинковый и гидросѣрнистый.

Горячіе куба́ вообще труднѣе устанавливаются и управляются, чѣмъ холодные; сверхъ того, въ нихъ весьма часто процессъ возстановленія индиго идетъ дальше простого возстановленія и происходитъ уже разложеніе индиго съ образованіемъ его производныхъ, которыя обратно не переходятъ въ синее индиго, чѣмъ слѣдовательно обусловливается значительная потеря красящаго вещества, доходящая часто до 15 и даже до 25%. Броженіе, а особенно гнилостное, которое обусловливаетъ возстановленіе индиго въ горячихъ кубахъ, представляетъ весьма сложный химико-физіологическій процессъ, зависящій отъ многихъ факторовъ, весьма трудно контролируемый и направляемый. Часто въ этихъ кубахъ случаются неправильности, которыя представляютъ загадку даже для опытнаго кубовщика и далеко не всѣ повторяющіяся уклоненія въ работѣ этихъ кубовъ, такъ называемыя „болѣзни“ куба, разъяснены съ достаточною достовѣрностью. Чаще другихъ повторяющіяся болѣзни обусловливаются неправильной заправкой куба, недостаткомъ или избыткомъ щелочи, неправильнымъ нагрѣваніемъ и т. п., но случается иногда, что даже строгое соблюденіе всѣхъ необходимыхъ условій при заправкѣ куба не избавляетъ его отъ заболѣванія.

Однимъ изъ весьма важныхъ условій наименьшей потери индиго, является тщательное его измельченіе и такъ какъ въ продажу индиго поступаетъ въ видѣ очень твердыхъ плитокъ,

то измельченіе его представляетъ задачу довольно хлопотливую. Для кубоваго крашенія измельченіе ведется съ водой и для этой цѣли употребляется такъ называемая индиговая мельница. Она, рис. 37, представляетъ толстостѣнный, цилиндрическій ящикъ А съ вогнутымъ дномъ и крышкой, внутри котораго ходитъ отъ привода станина С съ укрѣпленными на ней пестами N; при вращеніи песты передвигаютъ шары М, треніемъ которыхъ и обусловливается измалываніе индиго, закладываемаго въ ящикъ А съ небольшимъ количествомъ воды. Иногда дно ящика дѣлается плоскимъ и вмѣсто шаровъ употребляются бѣгуны. Простой пріемъ измельченія индиго заключается въ томъ, что куски индиго обливаются крѣпкою щелочью, подъ вліяніемъ которой они и разсыпаются въ порошокъ.

Что касается до устройства самихъ аппаратовъ, въ которыхъ ведется возстановленіе и крашеніе индиго, то большею частью для горячихъ кубовъ они представляютъ деревянные, чугунные, мѣдные или цементные баки, высота которыхъ часто равна діаметру и дѣлается въ $2-2^1/_2$ метра. Они устанавливаются или въ кладкѣ печи, или на особыхъ подставкахъ и часто снабжаются двойными стѣнками для прогрѣванія паромъ. Большею частью употребляется чугунный или мѣдный цилиндрическій кубъ А, рис. 38, вмазанный въ кладку, высотою 2 метра, діаметромъ $1^1/_2$—2 метра и ёмкостью 2000—2500 литровъ. Онъ устанавливается въ кирпичной кладкѣ и въ промежутокъ между нею и стѣнками куба вводится паръ или, если кубъ нагрѣвается топкой, то устраиваются дымоходы. Приблизительно немного выше половины высоты куба расположено мѣдное кольцо N съ веревочнымъ переплетомъ, подвѣшиваемымъ на цѣпяхъ. Крашеніе производится надъ этимъ веревочнымъ дномъ для того, чтобы не размѣшивать гнѣзда (осадка), скопляющагося на днѣ куба. Сверху кубъ закрывается крышкой и при большомъ производствѣ кубы располагаются въ рядъ вдоль стѣнъ. Иногда для лучшаго перемѣшиванія осадка при заправкѣ или при дальнѣйшихъ череденіяхъ (подправкахъ) куба въ немъ устанавливается работающая отъ привода мѣшалка С; чаще же перемѣшиваніе производится въ ручную веслами. Кубъ снабжается въ томъ случаѣ, если нагрѣваніе производится паромъ, паропріточной трубой D, при чемъ па-

ромъ обогрѣваются боковыя стѣнки; внизу его укрѣпляется спускная труба Е. Болѣе дешевое, но менѣе удобное устройство куба, представляетъ деревянный цилиндрическій чанъ съ внутреннимъ спирально согнутымъ змѣевикомъ.

Матеріалами для горячихъ кубовъ служатъ: вайда, краппъ или молотый корень марены, отруби, какъ вещества обусловливающія броженіе, и сода, поташъ и известь, какъ щелочи, обусловливающія раствореніе возстановленнаго индиго.

Весьма большимъ распространеніемъ пользовался еще не такъ давно вайдовый кубъ, который хотя и рѣже, но употребляется и теперь; вайда сама содержитъ индиго и слѣдовательно при заправкѣ этого куба можно употреблять меньшее количество цѣннаго индиго.

Существенное различіе въ рецептахъ этого куба конечно объясняется чаще всего различіемъ состава продажнаго индиго, большимъ или меньшимъ содержаніемъ въ немъ индиготина. Въ среднемъ можно принять, что при употребленіи индиго хорошаго качества берется 15 частей индиго, 300 частей вайды, 10 частей отрубей, 2—15 частей краппа, 12 частей сухой гашеной извести. Заправка куба начинается съ того, что кубъ наполняютъ до половины водой и нагрѣваютъ ее до 50—60° С., затѣмъ закладываютъ измельченную вайду и поддерживаютъ указанную температуру въ теченіе 20—24 часовъ, затѣмъ прибавляютъ индиго, отруби, краппъ и половину извести, все тщательно перемѣшиваютъ, закрываютъ крышкой, поверхъ нея войлокомъ и оставляютъ стоять 12—24 часа. Въ это время развивается гнилостное броженіе, которое по Фицу вызывается жизнедѣятельностью грибка Bacillus subtilis. Образующаяся при этомъ молочная кислота вскорѣ разлагается на масляную кислоту, углекислоту и водородъ, согласно уравненію:

$$2C_3H_6O_3 = 2H_2 + 2CO_2 + C_4H_8O_2.$$

Водородъ дѣйствуетъ сильно возстановляющимъ образомъ, при чемъ изъ нерастворимаго синяго индиго образуется растворимое въ щелочахъ бѣлое индиго. Въ этотъ періодъ дѣлается прибавка извести въ кубъ, которая имѣетъ цѣлью помимо раствореніа бѣлаго индиго еще и нейтрализацію выдѣляющейся

угольной кислоты и осажденіе бураго индиго, съ которымъ известь даетъ нерастворимое соединеніе.

Въ образованіи бѣлаго индиго и раствореніи его въ щелочахъ и заключается цѣль приготовленія куба. Начало броженія замѣчается по выдѣленію на поверхность пузырьковъ газа съ нѣкоторымъ шумомъ, напоминающимъ слабое шипѣніе и по тому, что синій цвѣтъ куба начинаетъ постепенно переходить въ зеленый; въ это время дѣлаютъ вторую прибавку извести. Вскорѣ на поверхности появляются синія пленки съ металлическимъ отливомъ, такъ называемый „цвѣтъ куба“; образованіе его объясняется обратнымъ переходомъ растворенного бѣлаго индиго въ синее при соприкосновеніи раствора возстановленнаго индиго съ кислородомъ и углекислотой воздуха, вслѣдствіе чего выдѣляется синее индиго и углекальціевая соль. Правильно приготовленный кубъ выдѣляетъ при помѣшиваніи своеобразный запахъ, напоминающій запахъ амміака, и лоскутокъ шерстяной ткани, опущенный на короткое время въ жидкость, быстро окрашивается при вывѣшиваніи на воздухъ въ синій цвѣтъ. Эти признаки указываютъ, что кубъ готовъ къ крашенію и дальнѣйшій уходъ за кубомъ сводится къ поддержанію постоянной температуры въ 45—50° С., къ прибавкѣ черезъ нѣкоторое время небольшого количества извести ($^1/_{12}$) и затѣмъ къ тщательному перемѣшиванію.

Черезъ слѣдующіе 24 часа приступаютъ къ крашенію, которое производится опусканіемъ въ кубъ, на 30—40 минутъ, шерстяной ткани, свернутой спирально на особаго рода поддержкахъ или баранахъ, рис. 39. Баранъ состоитъ изъ двухъ звѣздообразныхъ крестовинъ N, насаженныхъ на стержень B вверху и внизу его, съ спирально набитыми на нихъ крючками, на которые и зацѣпляется навиваемая на баранъ ткань. Верхняя крестовина дѣлается подвижной, чтобы одинъ и тотъ же баранъ могъ служить для окрашиванія тканей различной ширины.

На верхнемъ и нижнемъ концѣ стержня B барана прикрѣплено по крюку K, къ которому прикрѣпляется за петлю веревка, перекинутая черезъ блокъ, прикрѣпленный къ потолку какъ разъ противъ центра куба; помощью этого блока баранъ съ тканью поднимается изъ куба или опускается въ кубъ.

Заправленная такимъ образомъ ткань, послѣ погруженія въ кубъ, вывѣшивается на воздухъ для окисленія поглощеннаго ею бѣлаго индиго въ нерастворимое синее, по уравненію:

$$C_{16}H_{12}N_2O_2 + O = C_{16}H_{10}N_2O_2 + H_2O.$$

Окрашиваемая ткань должна быть возможно хорошо очищена, такъ какъ не вполнѣ обезжиренная шерсть, содержащая въ порахъ известковое мыло или слѣды свободныхъ кислотъ, оставшіеся послѣ карбонизаціи, окрашивается трудно и неравномѣрно. Кромѣ того, для полученія равномѣрнаго окрашиванія существенно важно, чтобы ткань на крашеніе поступала влажною; для этого передъ самымъ крашеніемъ ее опускаютъ въ воду и избытку воды даютъ стечь, располагая ткань небольшими кучками на сѣтчатыя этажерки. Это вымачиваніе вмѣстѣ съ тѣмъ имѣетъ и другую цѣль: при погруженіи въ воду изъ поръ ткани удаляется воздухъ, который въ противномъ случаѣ выдѣлился бы въ кубѣ и перевелъ бы часть растворенного бѣлаго индиго въ нерастворимое синее, т. е. ухудшилъ бы свойства красильной ванны.

Шерсть въ рунѣ, до пряденія, тоже часто окрашивается въ кубовый цвѣтъ и для этой цѣли употребляются круглые каменные куба - резервуары, рис. 40; окрашиваемая шерсть, какъ показано на чертежѣ, закладывается въ сѣтку А, которая прикрѣпляется къ веревкѣ, перекинутой черезъ блокъ В, укрѣпленный какъ разъ противъ центра куба. Влажную шерсть погружаютъ въ кубъ на $^1/_2$—1 часъ, затѣмъ вынимаютъ, загружаютъ въ мѣшки, въ которыхъ она отжимается скручиваніемъ отъ избытка жидкости, и разстилаютъ по полу тонкимъ слоемъ, при частомъ переворачиваніи до полнаго развитія цвѣта, на что обыкновенно требуется 10—15 минутъ. Если полученное окрашиваніе не имѣетъ желательной густоты оттѣнка, то шерсть загружаютъ въ сѣтку и вторично красятъ въ кубѣ.

Шерсть имѣетъ большое сродство къ бѣлому индиго и сильно притягиваетъ пигментъ изъ раствора; при каждомъ опусканіи и подъемѣ ткани кубъ становится бѣднѣе индиго и если не прибавлять новыхъ количествъ его, то кубъ быстро истощается. Поэтому ежедневно или черезъ день производится такъ называемое „кормленіе“ или „чередеціе“ куба, состоящее въ

томъ, что въ кубъ прибавляютъ 5—8 частей измельченнаго съ водой индиго и соотвѣтствующее количество отрубей и извести. Заправленный кубъ служитъ обыкновенно безъ перерыва 4—6 мѣсяцевъ до тѣхъ поръ, пока въ кубѣ не наберется такъ много осадка, что онъ займетъ все пространство до веревочнаго дна; послѣ этого его уже перестаютъ „чередить“ и употребляютъ для окрашиванія въ свѣтлые цвѣта, для такъ называемыхъ загрунтовокъ или заголубокъ, до полнаго его истощенія.

Признакомъ хорошо работающаго куба служитъ цвѣтъ только что вынутаго изъ куба образца; при вывѣшиваніи на воздухъ онъ долженъ дѣлаться свѣтлозеленымъ прежде, чѣмъ посинѣть окончательно. Если же оттѣнокъ только что вынутаго образца не свѣтло, а темнозеленый, то это значитъ, что кубъ еще не совсѣмъ готовъ для крашенія, содержитъ много невозстановленнаго индиго, которое и придаетъ темный оттѣнокъ; для исправленія необходимо прибавить еще извести.

Горячіе куба часто подвергаются порчѣ вслѣдствіе неправильно протекающаго броженія и становятся непригодными для крашенія. Эти неправильности называются болѣзнями куба и обусловливаются чаще всего или избыткомъ, или недостаткомъ извести.

При избыткѣ извести кубъ пріобрѣтаетъ тотъ внѣшній видъ, который по терминологіи кубовщиковъ называется „кубъ сдѣлался чернымъ или острымъ“. При этомъ жидкость въ кубѣ представляется не желтозеленою, какъ въ нормальномъ кубѣ, а черною, пленокъ на поверхности не замѣчается, и слышенъ запахъ амміака. Исправляется такой кубъ прибавленіемъ къ нему смѣси краппа и отрубей, вслѣдствіе чего усиливается броженіе и выдѣленіе кислотъ, или же непосредственно нейтрализаціей избытка извести какой нибудь кислотой.

При недостаткѣ извести происходитъ то явленіе, которое характеризуется выраженіемъ „кубъ ушелъ“. Жидкость при этомъ дѣлается красноватою, мутною, на поверхности ея тоже не замѣчается цвѣта, она выдѣляетъ крайне непріятный запахъ и часто вслѣдствіе большого количества образующихся газовъ снизу куба поднимается на поверхность гнѣздо. Характерной особенностью такого состоянія куба является то, что при этомъ кубъ не только не имѣетъ красящей способ-

ности, но лоскутокъ шерстяной ткани, окрашенный въ синій кубовый цвѣтъ, при опусканіи его въ жидкость совершенно обезцвѣчивается. Объясняется такая порча куба тѣмъ, что вслѣдствіе случайныхъ, благопріятно-сложившихся условій, броженіе идетъ слишкомъ быстро и сразу развивается большое количество кислотъ, которыя и связываютъ всю прибавленную известь; вслѣдствіе этого, образовавшееся бѣлое индиго, которое растворимо только въ щелочахъ, выдѣляется частью въ осадокъ, а частью возстановляется дальше съ разрушеніемъ частицы. Единственное средство устранить такого рода порчу состоитъ въ томъ, что кубъ нагрѣваютъ до 90° С. и прибавляютъ или поташа, или извести. Если послѣ этого броженіе не утихаетъ, то кубъ „пропалъ“.

Кромѣ вайдоваго куба, дающаго полные, сытые оттѣнки цвѣта, весьма употребительны горячіе содовый и поташный куба.

Содовый кубъ отличается отъ вайдоваго отсутствіемъ вайды, а иногда и краппа. Главныя составныя части его индиго, отруби, известь и сода, при чемъ на 10 частей хорошаго индиго берутъ 60—100 частей отрубей, 20 частей соды и 5 частей извести. При заправкѣ куба отруби сперва кипятятся 2—3 часа съ водой, затѣмъ жидкость охлаждается до 40—50° С., закладываются всѣ остальные матеріалы и все тщательно перемѣшивается. Послѣ этого даютъ развиться броженію въ кубѣ и время отъ времени въ теченіе 2—3 дней помѣшиваютъ, прибавляя немного соды и извести. Переходъ синяго индиго въ бѣлое совершается здѣсь также, какъ и въ вайдовомъ кубѣ, подъ вліяніемъ выдѣляющагося водорода, но само броженіе, вслѣдствіе котораго выдѣляется водородъ, идетъ значительно медленнѣе. Содовый кубъ требуетъ со стороны красильщика больше вниманія, такъ какъ часто портится и служитъ не болѣе 2—3 мѣсяцевъ. Въ виду того, что содовый кубъ въ большомъ употребленіи въ Германіи, онъ часто называется нѣмецкимъ.

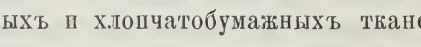
Въ составъ поташнаго куба входятъ индиго, въ количествѣ 10 частей, краппъ 2—5 частей, отруби тоже 2—5 частей и поташъ 10—15 частей. Слѣдовательно, главною особенностью его является употребленіе кромѣ отрубей еще и краппа и за-

мѣна соды поташемъ. При заправкѣ отруби и крапъ нагрѣваются съ водой 3—4 часа до 80—100° С, послѣ чего прибавляется растворъ поташа и жидкость охлаждается до 40° С. Затѣмъ прибавляется измолотое индиго, все тщательно перемѣшивается и кубъ оставляютъ бродить въ теченіе 48 часовъ, время отъ времени перемѣшивая его. По окончаніи броженія получаютъ темно-желтый растворъ бѣлаго индиго. Череденіе этого куба, по мѣрѣ расхода индиго при крашеніи, производится поташемъ и индиго. Поташные куба легче ведутся чѣмъ вайдовые, но труднѣе чѣмъ содовые; вслѣдствіе того, что въ поташѣ растворимо и коричневое индиго, оттѣнокъ цвѣта при выкрашиваніи въ этомъ кубѣ всегда получается болѣе темный и окрашиваніе идетъ скорѣе. Вмѣстѣ съ тѣмъ эти куба служатъ значительно меньше вайдоваго и содоваго, всего $1—1^1/_2$ мѣсяца.

Кубъ, приготовляемый изъ мочи, теперь не употребляется, но представляетъ одинъ изъ наиболѣе древнихъ пріемовъ крашенія. Органическія вещества загнившей мочи способны возстановлять индиго, а образующійся при гніеніи ея углекислый амміакъ растворяетъ образовавшееся бѣлое индиго.

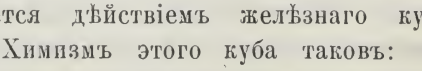
Холодные куба употребляются для окрашиванія въ синій цвѣтъ льняныхъ и хлопчатобумажныхъ тканей. Главное отличіе ихъ состоитъ въ томъ, что индиготиново-щелочное соединеніе приготовляется возстановленіемъ индиговой сини при обыкновенной температурѣ.

Наиболѣе распространенный холодный кубъ, купоросный, приготовляется дѣйствіемъ желѣзнаго купороса и извести на индиго. Химизмъ этого куба таковъ: известь разлагаетъ желѣзный купоросъ съ выдѣленіемъ гидрата закиси желѣза и гипса:



$$FeSO_4 + Ca(HO)_2 = CaSO_4 + Fe(HO)_2.$$

Образующійся гидратъ закиси желѣза дѣйствуетъ на воду, разлагая ее съ выдѣленіемъ водорода и переходя при этомъ въ гидратъ окиси желѣза:



$$2\,Fe(HO)_2 + 2\,H_2O = Fe_2(HO)_6 + H_2.$$

Выдѣляющійся водородъ соединяется съ синимъ индиго, возстановляя его въ бѣлое индиго, которое и растворяется въ присутствіи извести:

$$C_{16} H_{10} N_2 O_2 + H_2 = C_{16} H_{12} N_2 O_2.$$

Количество входящихъ въ составъ этого куба матеріаловъ весьма измѣнчиво, въ зависимости отъ качества индиго. Обыкновенно на 400 частей воды берутъ 4 части индиго, 6—8 частей желѣзнаго купороса и 5—10 частей сухой гашеной извести. На одной изъ большихъ русскихъ красильныхъ фабрикъ берутъ на 900 частей воды 10 частей индиго, 9 частей желѣзнаго купороса и 10 частей извести. Вообще же весьма обширная рецептура холодныхъ кубовъ, также какъ впрочемъ и горячихъ, страдаетъ большимъ эмпиризмомъ и само собою понятно, что давать общій рецептъ для окрашиванія различными сортами индиго невозможно и для каждаго отдѣльнаго случая можетъ быть и долженъ быть выработанъ рецептъ, опредѣляя предварительно анализомъ количество индиготина въ продажномъ индиго и высчитывая количество водорода необходимое для его возстановленія, а слѣдовательно и количество купороса и извести.

Управленіе купороснымъ кубомъ гораздо легче, чѣмъ управленіе горячими кубами, такъ какъ о хорошемъ или плохомъ его состояніи легко судить по внѣшнимъ признакамъ. Такъ, если жидкость въ кубѣ темнозолотистожелтая и съ поверхности покрыта цвѣтомъ, то это указываетъ, что кубъ готовъ къ крашенію и находится въ хорошемъ состояніи. Зеленоватый цвѣтъ раствора указываетъ, что не все индиго возстановилось и что въ кубѣ мало купороса; темнобурый цвѣтъ служитъ признакомъ, что возстановленіе идетъ очень быстро, купороса слишкомъ много и надо прибавить извести.

Весьма большое значеніе имѣетъ чистота употребленнаго купороса; въ особенности вредно содержаніе въ немъ мѣди, такъ какъ мѣдный купоросъ окисляетъ возстановленное бѣлое индиго обратно въ синее. Примѣси къ желѣзному купоросу сѣрнокислаго глинозема и сѣрнокислой соли окиси желѣза вредны въ томъ отношеніи, что онѣ безполезно увеличиваютъ расходъ извести, а также и осадокъ въ кубѣ.

При заправкѣ купороснаго куба наливаютъ въ деревянный чанъ половину разсчитаннаго на заправку количества воды, затѣмъ закладываются индиго и известь и послѣ тщательнаго перемѣшиванія приготовленный растворъ желѣзнаго купороса. Черезъ 2—3 часа прибавляютъ остальное количество воды и время отъ времени перемѣшиваютъ. Обыкновенно черезъ 12—24 часа кубъ бываетъ готовъ къ крашенію; приготовленный растворъ содержитъ около 2—3 граммъ бѣлаго индиго въ литрѣ.

Извести при заправкѣ берется всегда нѣсколько болѣе, чѣмъ сколько нужно для выдѣленія закиси желѣза изъ желѣзнаго купороса; этотъ избытокъ служитъ для растворенія бѣлаго индиго. Большой избытокъ извести въ кубѣ однако тоже вреденъ почти въ той же мѣрѣ какъ и недостатокъ ея; известь образуетъ съ бѣлымъ индиго два соединенія, одно содержащее меньше извести и легко растворимое въ водѣ, другое съ большимъ содержаніемъ ея, трудно растворимое въ водѣ. Слѣдовательно, какъ при недостаткѣ извести возстановленное бѣлое индиго за отсутствіемъ растворителя уходитъ въ осадокъ, такъ и при избыткѣ его, вслѣдствіе образованія нерастворимаго соединенія съ нимъ, тоже выдѣляется въ осадокъ.

Иногда часть извести замѣняютъ ѣдкою щелочью, для чего въ кубъ кромѣ извести прибавляютъ еще соду или поташъ, вслѣдствіе взаимодѣйствія которыхъ образуются ѣдкая щелочь и мѣлъ. Это дѣлается въ виду того, что куба содержащіе нѣкоторое количество ѣдкихъ щелочей даютъ при окрашиваніи болѣе темные оттѣнки; объясняется это тѣмъ, что въ ѣдкихъ щелочахъ растворяется также нѣкоторое количество коричневаго индиго, нерастворимаго въ извести, которое и придаетъ болѣе темный оттѣнокъ синему цвѣту.

На большихъ красильняхъ цѣлый рядъ кубовъ, представляющихъ большіе деревянные чаны, размѣщается вдоль помѣщенія на такой высотѣ, чтобы край чана возвышался отъ уровня пола на $1^1/_2$ аршина. Это дѣлается для удобства подниманія и опусканія окрашиваемой ткани, размѣшиванія жидкости и прибавленія въ кубъ матеріаловъ. Все то время, когда въ кубахъ не красятъ, ихъ закрываютъ плотными деревянными крышками, чтобы предохранить растворъ отъ окисляющаго дѣйствія кислорода воздуха. При крашеніи въ кубѣ весьма важно,

чтобы ткань опускалась въ жидкость не соприкасаясь съ осадкомъ и возможно меньше мутила бы жидкость. Для этой цѣли когда кубъ отстоится, въ него опускаютъ веревочную сѣтку, натянутую на деревянное кольцо, діаметръ котораго только немного меньше діаметра куба. Кольцо это ложится на сдѣланные въ стѣнкахъ куба на такомъ разстояніи отъ дна закраины, чтобы между дномъ куба и сѣткой могъ свободно помѣщаться осадокъ, образующійся за все продолжительное время службы куба. Такія сѣтки называются бубнами.

На большихъ красильняхъ, гдѣ число кубовъ доходитъ до 40 и больше, рѣдко ведутъ окрашиваніе въ одномъ кубѣ; большею частью начинаютъ крашеніе въ слабомъ кубѣ и послѣдовательно переносятъ окрашиваемую ткань въ 3—4 куба все возрастающей концентраціи. Чтобы облегчить перемѣщеніе барановъ съ тканью изъ одного куба въ другой, надъ кубами располагаются двѣ параллельныя балки съ закрѣпленными на нихъ рельсами, по которымъ движется телѣжка, снабженная блокомъ, черезъ который и перекидывается веревка съ закрѣпленнымъ на ней бараномъ.

Для крашенія въ кубовый цвѣтъ хлопчатобумажныя ткани очень часто подвергаются полной отбѣлкѣ и отбѣленная сухая ткань передъ самымъ окрашиваніемъ вновь замачивается, чтобы расправить нити ткани, вытянувшіяся при отбѣлкѣ и по возможности удалить оставшіеся слѣды крахмала. Отжатая, но еще сырая ткань, навивается на баранъ и производится сперва такъ называемая загрунтовка или заголубка въ слабомъ, истощенномъ кубѣ, содержащемъ всего около 0,35 грамма растворенного индиго въ литрѣ.

Окрашиваніе производится опуская на 2—3 минуты баранъ съ навитою на него тканью въ кубъ и затѣмъ вынимая его и оставляя висѣть на воздухѣ тоже въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, чтобы дать стечь жидкости и чтобы произошло окисленіе растворенного бѣлаго индиго въ синее.

Послѣ этого баранъ съ тканью перевертываютъ, прикрѣпляютъ веревку къ нижнему его крюку, опускаютъ въ кубъ на нѣсколько минутъ, вновь вывѣшиваютъ на воздухъ и повторяютъ эту операцію нѣсколько разъ до тѣхъ поръ, пока не получатъ окраску желаемой густоты. Переворачиваніе барана

съ навитою на него тканью производится при каждомъ погруженіи для того, чтобы одна изъ кромокъ ткани не вышла темнѣе другой, такъ какъ во время завѣса ткани надъ кубомъ, жидкость съ верхней кромки стекаетъ внизъ и если ткань все время крашенія будетъ обращена внизъ одной и той же кромкой, то послѣдняя конечно окрасится въ болѣе темный цвѣтъ.

Число погруженій зависитъ отъ густоты желаемаго оттѣнка цвѣта. Для свѣтлыхъ, голубыхъ оттѣнковъ достаточно двухъ погруженій, для темныхъ не менѣе восьми, десяти. Окрашенная въ достаточно густой цвѣтъ ткань прополаскивается въ водѣ, затѣмъ пропускается на слабую соляную или сѣрную кислоту для удаленія осѣвшихъ на ткань извести и окиси желѣза и вновь тщательно промывается.

По мѣрѣ того, какъ въ кубѣ красятъ, онъ дѣлается слабѣе и чтобы поддержать его крѣпость прибавляютъ время отъ времени новыя количества индиго, желѣзнаго купороса и извести, т. е. кубъ кормятъ, чередятъ его. Въ самомъ началѣ работы куба, когда въ немъ еще много индиго, ослабѣваніе куба зависитъ отъ того, что во время крашенія часть возстановленнаго бѣлаго индиго превращается отъ дѣйствія кислорода воздуха въ синее и уходитъ въ осадокъ; въ это время чередятъ, прибавляя только желѣзный купоросъ и известь.

По мѣрѣ же истощенія куба, т. е. уменьшенія содержанія въ немъ индиго, чередятъ прибавленіемъ какъ купороса и извести, такъ и мелко растертаго съ водою индиго. Такимъ образомъ кубъ можетъ работать цѣлый годъ и только накопленіе осадка принуждаетъ дѣлать новую его заправку. Примѣромъ постепеннаго измѣненія содержанія индиго въ кубѣ могутъ служить слѣдующія аналитическія опредѣленія, произведенныя Астафьевымъ. Свѣже заправленный кубъ содержалъ въ одномъ литрѣ раствора 2,35 гр. синяго индиго; послѣ 110 погруженій количество его уменьшилось до 0,455. Затѣмъ произведено череденіе купоросомъ и известью, вслѣдствіе чего содержаніе индиго вновь возросло до 0,645 гр. и послѣ 50 новыхъ погруженій опять понизилось до 0,145 гр. Новое череденіе, опять только известью и купоросомъ, увеличило содержаніе до 0,495 гр. Для череда каждый разъ бралось 10 фунтовъ извести и 10 фунтовъ желѣзнаго купороса. Въ совершенно истощенномъ

кубѣ послѣ 683 погруженій содержаніе индиго понизилось до 0,015 гр. бѣлаго индиго въ литрѣ.

Другой весьма распространенный для окрашиванія хлопчатобумажныхъ тканей кубъ представляетъ такъ называемый цинковый кубъ, который приготовляется изъ индиго, цинковой пыли и извести. Химизмъ процесса въ цинковомъ кубѣ основывается на способности цинковой пыли въ присутствіи щелочей разлагать воду съ образованіемъ окиси цинка и съ выдѣленіемъ водорода, который обусловливаетъ возстановленіе синяго индиго въ бѣлое. Для заправки этого куба берутъ обыкновенно на двѣ части индиго одну часть цинковой пыли и одну часть извести и воды по вѣсу въ 100 разъ больше индиго. Заправка и веденіе этого куба гораздо легче купороснаго; къ числу его немаловажныхъ преимуществъ относится также то, что онъ содержитъ сравнительно мало осадка, всего около $^1/_7$ того количества, которое содержится въ купоросномъ кубѣ. Какъ на одинъ изъ недостатковъ его указываютъ иногда на вспѣниваніе, которое однако въ сильной степени происходитъ только при неправильной заправкѣ его, такъ какъ пока въ кубѣ есть синее невозстановленное индиго, свободный водородъ не выдѣляется. Кромѣ того вспѣниваніе легко устраняется прибавкой индиго и извести. Самая главная трудность при заправкѣ этого куба состоитъ въ опредѣленіи точной необходимой пропорціи индиго и цинковой пыли; эта трудность однако легко побѣждается аналитическимъ опредѣленіемъ индиготина въ индиго и цинка въ цинковой пыли и сводится къ простому подсчету необходимаго и достаточнаго количества водорода, принимая, что одна часть цинка эквивалентна двумъ частямъ водорода.

Шелкъ рѣдко окрашивается индиго, но если окрашивается, то преимущественно въ цинковомъ кубѣ, при чемъ вмѣсто извести, которая довольно сильно дѣйствуетъ на шелкъ, берутъ амміакъ.

Въ послѣднее время большое значеніе пріобрѣлъ также гидросѣрнистый, новый или французскій кубъ.

Гидросѣрнистая кислота, какъ показали Шютценбергеръ и Лаландъ, приготовляется дѣйствіемъ цинка на растворъ сѣрнистой кислоты, по уравненію:

$$H_2SO_3 + H_2 = H_2O + H_2SO_2.$$

Для приготовленія куба употребляется обыкновенно гидросѣрнистонатровая соль, получаемая дѣйствіемъ цинка на кислую сѣрнистонатровую соль:

$$Zn + 3\,NaHSO_3 = NaHSO_2 + Na_2Zn\,(SO_3)_2 + H_2O.$$

312 частей сухой кислой сѣрнистонатровой соли растворяютъ въ водѣ такъ, чтобы образовался растворъ въ 31° Боме и къ этому раствору находящемуся въ закрытой посудѣ прибавляютъ при помѣшиваніи 110—120 частей цинковыхъ стружекъ или такое же количество листоваго цинка, свернутаго въ спираль. Возстановленіе ведутъ въ глиняномъ цилиндрическомъ колпакѣ, снабженномъ плотной деревянной крышкой, въ серединѣ которой помѣщается мѣшалка. Послѣдняя впрочемъ необходима только при употребленіи цинковой пыли или стружекъ, при употребленіи же листоваго цинка можно обойтись безъ перемѣшиванія. Существенно важное условіе для правильности хода этой реакціи возможно полное изолированіе отъ воздуха, такъ какъ этимъ избѣгается обратное окисленіе гидросѣрнистой кислоты и выдѣляющіеся изъ такого крѣпкаго раствора пары сѣрнистой кислоты не распространяются по помѣщенію. По прошествіи нѣсколькихъ часовъ двойная сѣрнистая соль цинка и натрія выдѣляется въ осадокъ и полученный растворъ гидросѣрнистонатровой соли отдѣляется декантаціей. Этотъ растворъ и идетъ на приготовленіе куба; обыкновенно на одну часть индиго переработываютъ въ гидросѣрнистую соль три части сухой сѣрнистонатровой соли. Если приготовленный растворъ не сейчасъ долженъ идти въ дѣло, то къ нему прибавляютъ извести, которая разлагаетъ оставшуюся въ растворѣ $Na_2\,Zn\,(SO_3)_2$, съ выдѣленіемъ окиси цинка и сѣрнистокальціевой соли въ осадокъ; въ растворѣ при этомъ остается только $Na\,HSO_2\,NaHO$. Этотъ растворъ съ слабо щелочной реакціей можетъ сохраняться нѣсколько дней не измѣняясь.

Гидросѣрнистыя соли быстро возстановляютъ индиго въ присутствіи щелочи, въ особенности при 50—60° С. Щелочи необходимо брать количество достаточное какъ для насыщенія образующейся изъ одноосновной гидросѣрнистой двухосновной сѣрнистой кислоты, такъ и для раствореніа бѣлаго индиго, которое въ противномъ случаѣ, при недостаткѣ щелочи, осѣдаетъ нерастворяясь.

Заправка куба состоитъ въ смѣшеніи мелкоистолченнаго съ водой индиго съ приготовленнымъ растворомъ гидросѣрнистонатровой соли. Кубъ этотъ очень удобенъ въ томъ отношеніи, что можно приготовлять очень крѣпкіе растворы возстановленнаго индиго и слѣдовательно быстро окрашивать въ темные оттѣнки; къ числу неудобствъ его относится, что онъ очень непроченъ, быстро портится и стоитъ дороже другихъ.

Въ виду того, что крашеніе описаннымъ порядкомъ идетъ очень медленно, давно уже дѣлались попытки скомбинировать аппаратъ для непрерывнаго крашенія и удачно этотъ вопросъ былъ разрѣшенъ Вёльтеромъ, кубъ котораго, такъ называемый вельтеровскій, пользуется весьма большимъ распространеніемъ. Кубъ этотъ заправляется преимущественно известью и купоросомъ и окрашиваніе ведутъ прямо въ мутной жидкости, приводя ткань въ непрерывное движеніе во время окрашиванія. Пропорція матеріаловъ берется нѣсколько иная, чѣмъ въ обыкновенныхъ кубахъ, а именно 2 части индиго, 5 частей желѣзнаго купороса, 12 частей извести и 2 части соды. Самый кубъ, рис. 41, представляетъ четырехугольный ящикъ около 12 футовъ длиной, $4^1/_2$ фута шириной и 8 футовъ глубиной. Въ ящикѣ расположены въ два ряда валики вверху и внизу, по которымъ и проходитъ ткань сматываясь со скалки S. Пройдя половину куба, ткань, пропитанная растворомъ бѣлаго индиго, отжимается парою деревянныхъ валовъ M, помѣщающихся надъ кубомъ, и проходитъ черезъ нѣсколько паръ валиковъ LL′ расположенныхъ надъ кубомъ аналогично тѣмъ, которые находятся въ самомъ кубѣ. При этомъ бѣлое индиго окисляется кислородомъ воздуха въ синее и ткань замѣтно уже синѣетъ, пройдя только первую пару валиковъ LL′. Затѣмъ ткань, пройдя черезъ направляющіе ролики K и K′, опускается во вторую половину куба, гдѣ опять проходитъ рядъ направляющихъ валиковъ, напитывается растворомъ индиго и поднимается изъ раствора на верхніе валики для вызрѣванія, предварительно пройдя между парой отжимныхъ валовъ N. Съ вельтеровскаго куба окрашенная въ синій цвѣтъ ткань идетъ сперва на промывную барку съ очень слабой сѣрной кислотой, а оттуда на промывку водой.

Кромѣ описанныхъ кубовъ, въ послѣднее время нерѣдко употребляется смѣшанный, такъ называемый индофеноловый кубъ,

который представляетъ преимущество по значительной дешевизнѣ. Опыты производившіеся въ большихъ размѣрахъ показали, что 100 кило индиго могутъ быть замѣнены 55 кило индиго съ 18—19 кило индофенола, который самъ по себѣ дешевле индиго. Вмѣстѣ съ тѣмъ даваемые этимъ кубомъ оттѣнки живѣе, чѣмъ съ однимъ индиго. Въ составъ этого куба входятъ: 66 литровъ истертаго съ водою индиго, соотвѣтствующіе 20 кило твердаго индиго, 6,6 кило индофенола, 96 кило двусѣрнистонатровой соли въ 40° Б., 13,2 кило хлористаго олова, 16,1 кило цинковой пыли и 660 литровъ воды. Черезъ часъ послѣ тщательнаго смѣшиванія въ кубъ прибавляютъ 52 литра ѣдкаго натра въ 50° Б. и оставляютъ до слѣдующаго утра. Такъ приготовляется концентрированный кубъ, который затѣмъ передъ крашеніемъ разбавляется 5500 литрами воды и 340 литрами раствора гидросѣрнистонатровой соли.

Въ виду цѣнности индиго остатки изъ кубовъ, а также промывныя воды послѣ промывки ткани на слабой сѣрной кислотѣ часто собираются и перерабатываются на индиго, такъ какъ содержатъ его значительныя количества.

Сульфоиндиговонатровая соль или индигокарминъ, $C_{16}H_8N_2O_2(NaSO_3)_2$, который какъ извѣстно представляетъ продуктъ дѣйствія концентрированной сѣрной кислоты на индиго, употребляется для окрашиванія шерсти и шелка. Пріемъ окрашиванія шерсти индигокарминомъ называется саксонскою синью, такъ какъ былъ выработанъ впервые Бартомъ въ Саксоніи. Крашеніе производится въ растворѣ кармина, подкисленномъ сѣрной кислотой. Оттѣнокъ цвѣта получается хуже, чѣмъ при крашеніи въ кубѣ и окрашенная ткань обладаетъ меньшею прочностью относительно мыла, свѣта и щелочей. Крашеніе начинаютъ при 30—40° С. и постепенно доводятъ до кипа; иногда находятъ полезнымъ прибавлять въ красильную ванну квасцы или глауберовую соль. Въ этомъ случаѣ на волокнѣ отлагается сульфоиндиговоглиноземная соль.

При окрашиваніи шелка индигокарминомъ, полезно его предварительно вымочить въ горячемъ 25% растворѣ квасцовъ. Вообще же это крашеніе теперь мало употребительно.

Образцы окрашенныхъ въ кубовый цвѣтъ тканей: шерстяная ткань, таблица I,6; хлопчатобумажная, таблица, I,7.

Литература: *Лосевъ, А.* Руководство къ составленію горячихъ вайдо-индиговыхъ кубовъ.
Seltner. Indigoküpenfärberei.
Georgiowiecs. Der Indigo.
Rudolph. Indigoküpenfärberei.
Beauvais-Raseau. L'art de l'indigotier.
Benoist. Etude sur la fermentation dans les cuves d'indigo.
Hayes, Iohn. Notes upon indigo.
Lee. The indigo.

Крашеніе чернымъ анилиномъ.

Изъ другихъ моногенетическихъ, субстантивныхъ пигментовъ, окрашиваніе которыми производится безъ протравы, наибольшее послѣ индиго значеніе имѣетъ конечно *черный анилинъ*, употребленіе котораго распространилось въ послѣднее время чрезвычайно быстро. Послѣднее обстоятельство объясняется тѣмъ, что эта краска отличается замѣчательной прочностью относительно кислотъ, щелочей, свѣта и мыла и разъ образовавшись на ткани, она уничтожается только вмѣстѣ съ нею. Именно благодаря этой прочности черный анилинъ и вытѣснилъ теперь камешъ и другіе растительные пигменты, прежде употреблявшіеся для окрашиванія въ черный цвѣтъ. Черный анилинъ не представляетъ пигмента въ собственномъ смыслѣ этого слова, такъ какъ онъ образуется уже на ткани окисленіемъ поглощеннаго тканью анилиноваго масла или какой нибудь анилиновой соли, преимущественно хлористоводороднаго анилина.

Образованіе чернаго анилина на ткани дѣйствіемъ окисляющихъ веществъ на анилиновое масло было замѣчено Фритче еще въ 1843 году, но технически пригодный способъ образованія этой краски на ткани былъ предложенъ Лайтфудомъ значительно позднѣе, именно въ 1863 году. Въ составъ приготовлявшейся имъ краски входили: хлористоводородный анилинъ, бертолетова соль, хлористая мѣдь или мѣдный купоросъ и нашатырь въ смѣси съ крахмальной загусткой. Послѣ печати ткань вывѣшивалась на два дня въ зрѣльню или сушильню съ опре-

дѣленной температурой и влажностью, гдѣ происходило образованіе чернаго цвѣта, послѣ чего ткань промывалась въ растворѣ соды. Рецептура приготовленія этой краски съ тѣхъ поръ сильно измѣнилась и наиболѣе крупное усовершенствованіе внесъ Лаутъ, замѣнившій мѣдный купоросъ сѣрнистою мѣдью.

Съ развитіемъ употребленія этой краски для ситцепечатнаго дѣла или узорчатаго односторонняго крашенія, дѣлались также все чаще попытки выработать подходящій пріемъ и для гладкаго двухсторонняго крашенія. Первая привилегія относящаяся къ этому предмету была выдана Бобёфу въ 1865 году. Способъ крашенія состоялъ въ томъ, что ткань или пряжу попеременно и послѣдовательно погружали въ растворъ сперва анилиновой соли, затѣмъ хромпика. Позднѣе предложено было наносить на ткань перекись марганца или хромовосвинцовую соль и уже затѣмъ выкрашивать въ растворѣ анилиновой соли. Вскорѣ однако перешли къ крашенію въ одной ваннѣ, гдѣ и окислитель, и анилиновое масло находятся въ одномъ растворѣ и въ настоящее время этотъ пріемъ практикуется въ весьма большихъ размѣрахъ. Составъ чернаго анилина, образующагося при окисленіи анилиноваго масла, не вполнѣ выясненъ; повидимому, процессъ этотъ состоитъ въ десгидрогенизаціи и можетъ быть выраженъ уравненіемъ

$$n(C_6H_5NH_2) = n(C_6H_5N) + nH_2.$$

Черный анилинъ употребляется преимущественно для окрашиванія хлопчатобумажныхъ тканей; шелкъ и шерсть до сихъ поръ не окрашиваются по этому способу.

Въ настоящее время въ Англіи практикуется окрашиваніе чернымъ анилиномъ хлопка сырца, изъ котораго уже затѣмъ и выработываются пряжа и ткани.

Весьма существенное значеніе при этомъ крашеніи имѣетъ составъ анилиноваго масла. Какъ показали опыты Гартмана и другихъ, анилиновое масло, содержащее много гомологовъ, орто- и паратолуидина, не даетъ чистаго чернаго цвѣта; а въ первомъ случаѣ т. е. при большомъ содержаніи ортотолуидина черный цвѣтъ получается менѣе прочный и съ синеватымъ оттѣнкомъ, при большемъ же содержаніи паратолуидина онъ имѣетъ некрасивый бурый оттѣнокъ. Гоніондзскій указываетъ однако, что

прочный черный цвѣтъ съ хорошимъ оттѣнкомъ получается и при употребленіи анилиноваго масла, въ которомъ содержаніе толуидина не превышаетъ отношенія 1 : 3. Такимъ образомъ для полученія хорошаго чернаго цвѣта всего болѣе пригодно чистое анилиновое масло, перегоняющееся въ предѣлахъ 180—185° С. и въ настоящее время въ продажѣ существуютъ масла, вполнѣ удовлетворяющія этому требованію.

Чистый анилинъ окисляется очень трудно и можно замѣтить, что при окисленіи его всегда сперва образуется промежуточный продуктъ темно-зеленаго цвѣта, такъ называемый „эмеральдинъ", пріобрѣтающій отъ кислотъ зеленый, а отъ щелочей синевато-черный цвѣтъ, послѣдующимъ же окисленіемъ переходящій въ настоящій прочный черный цвѣтъ, не измѣняющійся ни отъ кислотъ, ни отъ щелочей. Если при крашеніи окислителей взято недостаточно, то на ткани образуется эмеральдинъ; избытокъ окислителей въ свою очередь представляетъ то неудобство, что помимо окисленія анилиноваго масла происходитъ окисленіе и ткани, а слѣдовательно и ослабленіе ея. Главный основной пунктъ этого крашенія состоитъ въ томъ, чтобы количество чернаго анилина образующееся при крашеніи въ каждый отдѣльный моментъ не превышало того количества, которое можетъ быть связано тканью, то есть чтобы оно происходило по возможности медленно. Въ противномъ случаѣ, избытокъ образовавшагося нерастворимаго чернаго порошка ложится не закрѣпляясь, поверхностно, на волокно и обусловливаетъ то, что окрашенная ткань пачкаетъ.

Существуютъ собственно два основныхъ пріема окрашиванія хлопчатобумажныхъ тканей въ гладкій черный цвѣтъ анилиномъ:

a) выкрашиваніе въ баркахъ въ смѣси растворовъ анилиновой соли и хромпика, что производится или на холоду, или при нагрѣваніи и

b) плюсованіе или пропитываніе ткани смѣсью крѣпкихъ растворовъ анилиновой и бертолетовой солей и послѣдующее „вызрѣваніе" нанесенной на ткань смѣси въ зрѣльнѣ, гдѣ собственно и происходитъ образованіе чернаго цвѣта.

При выкрашиваніи въ баркахъ на холоду на 100 кило ткани берутъ 16—20 кило соляной кислоты въ 21° Боме, 20 кило

сѣрной кислоты въ 66° Боме, 8—10 кило анилиноваго масла, 14—20 кило хромпика и 10 кило желѣзнаго купороса. Прибавка желѣзнаго купороса, какъ утверждаютъ, препятствуетъ зеленѣнію полученнаго чернаго цвѣта. На указанную пропорцію матеріаловъ берутъ 600—800 литровъ воды и барка заправляется къ крашенію слѣдующимъ образомъ: соляная кислота разбавляется двойнымъ количествомъ воды и къ ней прибавляютъ сперва анилиновое масло, затѣмъ сѣрную кислоту и растворъ желѣзнаго купороса. Растворъ хромпика заготовляется отдѣльно и его вливаютъ въ ранѣе приготовленный растворъ анилиноваго масла не весь сразу, а въ два пріема, по половинѣ. Приливъ первую половину, начинаютъ красить въ этомъ растворѣ т. е. заставляютъ ткань, сшитую въ безконечное полотно по 5—6 штукъ вмѣстѣ, передвигаться жгутомъ непрерывно вслѣдствіе вращенія направляющаго барана отъ привода. Крашеніе ведется 1—2 часа, затѣмъ прибавляютъ вторую половину хромпика и продолжаютъ красить до полученія желаемаго оттѣнка. Окрашенную ткань промываютъ сперва водой, потомъ горячимъ мыльнымъ растворомъ и опять водой.

Указанный пріемъ крашенія на холоду весьма часто примѣняется для окрашиванія пряжи, при чемъ оно производится въ баркѣ, рис. 42, слѣдующаго устройства: пряжа подвѣшивается на бараны CC, углы которыхъ при вращеніи и передвигаютъ пряжу, однимъ концомъ погруженную въ налитый въ барку A растворъ.

Крашеніе въ баркахъ при нагрѣваніи ведется въ гораздо болѣе слабыхъ растворахъ и обыкновенно на 100 кило ткани берутъ 1600 литровъ воды, 40 кило соляной кислоты въ 21° Боме, 10 кило анилиноваго масла и 10—14 кило хромпика. Иногда часть соляной кислоты замѣняютъ болѣе дешевой сѣрной и заправка барки ведется также какъ и при крашеніи на холоду, съ тою разницею, что растворъ хромпика раздѣляютъ на нѣсколько порцій, обыкновенно 5—6 и вливаютъ его постепенно по мѣрѣ окрашиванія, при чемъ первый часъ ведутъ крашеніе на холоду, пока не получатъ совершенно однороднаго грунта. Затѣмъ подымаютъ t° въ теченіе двухъ слѣдующихъ часовъ до кипа и поддерживаютъ его не менѣе $^1/_4$ часа. Чѣмъ продолжительнѣе шла загрунтовка, тѣмъ сытѣе, полнѣе полу-

чается оттѣнокъ цвѣта; при бо́льшей концентраціи растворовъ и меньшей продолжительности окрашиванія пигментъ закрѣпляется только поверхностно и окрашенная ткань пачкаетъ.

Хорошіе результаты получаются употребляя какъ окислитель вмѣсто хромпика крѣпкій растворъ азотнокислаго желѣза, приготовляемый раствореніемъ желѣза въ азотной кислотѣ.

Оригинальный пріемъ окрашиванія чернымъ анилиномъ былъ выработанъ Моммеромъ въ Барменѣ. Особенность этого способа состоитъ въ введеніи въ приготовленный для крашенія растворъ анилиновой соли такихъ веществъ, которыя бы подъ вліяніемъ хромокислыхъ солей переходили въ нерастворимое состояніе. Такимъ образомъ, какъ извѣстно, относятся: альбуминъ, казеинъ и клей. Работа ведется слѣдующимъ образомъ: сперва предварительнымъ набуханіемъ и развариваніемъ приготовляютъ 10% растворъ клея и къ нему прибавляютъ 20% анилиновой соли. Растворъ тотчасъ дѣлается совершенно прозрачнымъ и остается жидкимъ и по охлажденіи. Ткань на плюсовкѣ пропитывается этимъ растворомъ, отжимается отъ избытка его и послѣ несовершеннаго высушиванія пропускается черезъ смѣсь хромпика и другихъ окислителей до полнаго образованія чернаго цвѣта. При этомъ пріемѣ крашенія вѣсъ ткани значительно увеличивается.

Плюсованіе, пропитываніе крѣпкими растворами анилиновой соли и окислителя, соединенное съ послѣдующимъ вызрѣваніемъ представляетъ въ настоящее время весьма распространенный пріемъ крашенія чернымъ анилиномъ. Употребляемый для пропитыванія растворъ представляетъ смѣсь анилиновой и бертолетовой солей и пропитанная имъ ткань или завѣшивается для вызрѣванія въ зрѣльню, обыкновенную сушильню, въ которой воздухъ увлажняется паромъ, или же проходитъ черезъ механическую зрѣльню, прототипомъ которой можетъ служить весьма распространенная камера Прейбиша. Рецептура раствора хотя и измѣняется, но, по крайней мѣрѣ относительно количества окислителей, не въ широкихъ предѣлахъ; въ особенности вреденъ избытокъ окислителя, который совершенно разрушаетъ ткань. Обыкновенно берутъ растворъ содержащій въ одномъ литрѣ 80 гр. хлористоводороднаго анилина, 30 гр. анилиноваго масла, 40 гр. бертолетовой соли, 160 гр. уксусной кислоты въ

6°Б. и 20 гр. красной кровяной соли. Растворъ заготовляется такъ: разбавленную водой уксусную кислоту насыщаютъ анилиновымъ масломъ и сюда же прибавляютъ охлажденный растворъ анилиновой соли. Окислители, бертолетовая и красная соли, растворяются отдѣльно въ теплой водѣ и прибавляются къ раствору только передъ самымъ пропитываніемъ, которое производится на такъ называемой солильной, фулардной или плюсовальной машинѣ, рис. 43. Она состоитъ изъ ящика А, внутри котораго помѣщаются четыре направляющихъ ролика С и въ который наливается растворъ. Надъ ящикомъ помѣщается пара отжимныхъ валовъ обмотанныхъ миткалемъ В и В′, надавливаніе которыхъ другъ къ другу регулируется грузами и назначеніе которыхъ состоитъ въ отжиманіи съ ткани избытка поглощеннаго ею раствора. Ткань въ машину идетъ въ расправку черезъ направляющіе ролики и принимается съ другой стороны ея качающейся рамой.

Пропитанная растворомъ ткань идетъ, если фабрика не располагаетъ механической „зрѣльней", сперва въ сушильню, гдѣ температура держится въ предѣлахъ около 35° С., а затѣмъ въ зрѣльню, которая представляетъ тоже сушильню, иногда въ два этажа, прогрѣваемую сѣтью паровыхъ трубъ и отличающуюся тою особенностью, что въ ней поддерживается извѣстная степень влажности впускомъ время отъ времени въ помѣщеніе струи пара. Въ зрѣльнѣ помѣщаются термометръ и гигрометръ, указывающіе температуру въ ней, которая держится въ предѣлахъ около 40° R. и степень влажности 35°. Вверху зрѣльни устраиваются вентиляціонные каналы съ заслонками, дозволяющими регулировать тягу воздуха и управлять вентиляціей зрѣльни.

Если на фабрикѣ имѣется механическая зрѣльня, то пропюсованная ткань идетъ прямо въ нее безъ подсушки. Механическая зрѣльня Прейбиша, рис. 44, представляетъ длинный ящикъ А., снабженный внутри рядомъ мѣдныхъ роликовъ вверху и внизу. Перегородкой внутри онъ раздѣляется на 2 отдѣленія, изъ которыхъ первое занимаетъ около $^2/_3$ по длинѣ, второе всего $^1/_3$. Въ нижней части камеры, находится сѣть паропроводныхъ трубъ В, служащая для нагрѣванія воздуха, входящаго въ камеру. Въ верхней части камеры располагаются вентиляторы, направляющіе изъ камеры образующіеся при окисле-

ніи анилиноваго масла кислые пары черезъ отводные каналы M и N. Движеніе ткани обусловливается движеніемъ направляющихъ роликовъ, которые въ свою очередь приводятся въ движеніе или отъ маленькой паровой машины, такъ называемой лягушки, или отъ привода. Скорость этого движенія можетъ быть измѣняема по произволу. Теплый воздухъ, входящій внизу камеры, проходитъ мимо ткани и обогащенный парами воды и выдѣляющейся при окисленіи анилиноваго масла соляной кислоты уходитъ въ вентиляціонные каналы. Извѣстно, что соляная кислота чрезвычайно разрушительно дѣйствуетъ на клѣтчатку, поэтому понятно, что исправность вентиляціи составляетъ важнѣйшій факторъ правильной работы этой камеры. Высохшая ткань поступаетъ въ правую треть камеры и здѣсь уже начинается собственно вызрѣваніе, окрашиваніе. Въ эту часть камеры воздухъ не входитъ, но между полотнищами ткани, надъ нижними направляющими роликами, помѣщаются желоба съ водой L для увлажненія, а внизу камеры паровыя трубы, для нагрѣванія воздуха.

Снаружи вся камера обшивается деревомъ и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ по пути движенія ткани сдѣланы окна P, которыя даютъ возможность слѣдить за правильностью хода ткани и окисленія нанесеннаго на нее анилиноваго масла.

По вызрѣваніи, выходящая изъ камеры ткань пропускается черезъ растворъ хромпика, содержащій 5 граммъ въ 1 литрѣ. Иногда, послѣ хромированія, окрашенную ткань пропускаютъ еще черезъ растворъ соды; затѣмъ во всякомъ случаѣ тщательно промываютъ.

Вмѣсто указаннаго выше раствора для плюсованія по предложенію Прюдома берется растворъ слѣдующаго состава: 1500 граммъ бертолетовой соли растворяютъ въ 40 литрахъ воды и къ этому раствору прибавляютъ 4000 граммъ раствора красной синильной соли, содержащаго въ 100 частяхъ воды 28 граммъ соли, затѣмъ 2600 граммъ анилиновой соли и неопредѣленное количество анилиноваго масла.

Это послѣднее прибавляется только для нейтрализиціи анилиновой соли и потому количество его измѣняется въ зависимости отъ степени нейтральности соли. Пропитанная растворомъ ткань быстро высушивается; по выходѣ изъ сушильни она

должна имѣть свѣтло-желтый цвѣтъ съ небольшимъ зеленымъ оттѣнкомъ. Высохшая ткань поступаетъ на ходовую зрѣльню Матера, гдѣ и происходитъ окисленіе нанесеннаго анилиноваго масла; по выходѣ изъ зрѣльни ткань имѣетъ темнозеленый цвѣтъ, который тотчасъ-же переходитъ въ черный при пропускѣ черезъ нагрѣтый до 80° С. растворъ хромпика, содержащій въ одномъ литрѣ 10 граммъ хромпика, 5 граммъ соды Сольвэй и 5 граммъ поваренной соли.

Большой теоретическій интересъ представляетъ метода крашенія чернымъ анилиномъ, предложенная Гоппельсредеромъ, вполнѣ аналогичная кубовому крашенію. Раствореніемъ заранѣе приготовленнаго чернаго анилина въ крѣпкой сѣрной кислотѣ приготовляется сочетанное соединеніе его съ сѣрной кислотой, по нейтрализаціи котораго ѣдкимъ кали образуется фіолетово-синій растворъ. Прибавляя къ этому послѣднему небольшой избытокъ ѣдкаго кали и обработывая его возстановителями, напримѣръ патокой или сѣрнистой кислотой, растворъ обезцвѣчивается и крашеніе въ немъ производится, аналогично кубу, поперемѣннымъ погруженіемъ ткани въ растворъ и вывѣшиваніемъ ея на воздухъ.

Рецептурная сторона при окрашиваніи чернымъ анилиномъ имѣетъ вообще значеніе по стольку, по скольку вводится въ составъ раствора окислитель, т. е. чѣмъ крѣпче растворъ и чѣмъ больше взято бертолетовой соли, тѣмъ меньше времени ткань должна оставаться въ зрѣльнѣ, иначе происходитъ уже окисленіе не только анилиновой соли, но и самой ткани, при чемъ она сильно теряетъ въ прочности; при неправильно веденномъ процессѣ ткань совершенно разрушается. Поэтому время, которое ткань остается въ зрѣльнѣ сильно измѣняется, въ зависимости отъ количества окислителей.

Черный анилинъ въ послѣднее время пріобрѣлъ весьма большое значеніе и составляетъ одну изъ такъ называемыхъ ходовыхъ красокъ, что конечно объясняется его необычайною прочностью. Недостаткомъ чернаго анилина, при неправильно веденномъ процессѣ крашенія, является какъ то, что ткань пачкаетъ, т. е. происходитъ только поверхностное отложеніе краски на волокно, такъ и то, что черный цвѣтъ зеленѣетъ подъ вліяніемъ свѣта и слабыхъ кислотъ въ томъ случаѣ,

если окисленіе шло недостаточно энергично. Образецъ окрашенной чернымъ анилиномъ хлопчатобумажной ткани: таблица I, 8.

Литература: *Гоніондзскій*. Черный анилинъ.
Noelting. Le noir d'aniline.
Noelting. Theorie und Praxis der Anilinschwarzfärberei.
Bührig. Ueber Cer-Anilinschwarz.
Goppelsroeder. Sur la reduction du noir d'aniline.

Крашеніе азокрасками.

Кромѣ индиго и чернаго анилина, въ весьма значительныхъ количествахъ для окрашиванія хлопка, шерсти и шелка употребляются азокраски, фиксируемыя на ткани тоже безъ посредства протравъ и дающія весьма яркіе и красивые оттѣнки. Впервые эти пигменты обратили на себя вниманіе въ 1876 году, когда Отто Виттъ и Каро единовременно и независимо другъ отъ друга открыли „хризодинъ", краску, возбудившую большой интересъ. Съ этого времени начинаетъ появляться много работъ въ этомъ направленіи и въ настоящее время эта группа пигментовъ имѣетъ весьма большое значеніе въ практикѣ красильнаго дѣла. Въ нее входятъ всевозможные оттѣнки отъ краснаго до темнофіолетоваго и чернаго; нѣтъ только хорошихъ и яркихъ зеленыхъ. Отъ группы розанилиновыхъ пигментовъ она выгодно отличается большою прочностью относительно свѣта, воздуха, кислотъ и мыла. Азокраской можетъ быть названъ, хотя такое опредѣленіе и не будетъ совершенно точно, пигментъ, въ составъ котораго входитъ азотъ, представляющій въ немъ центральное ядро, вокругъ котораго и группируются остальные элементы. Большая половина азокрасокъ производныя бензола и толуола и получаются дѣйствіемъ азотистой кислоты на ихъ амиды, т. е. анилинъ, толуидинъ и др.

Классъ этихъ пигментовъ можетъ быть подраздѣленъ на четыре большихъ группы: амидоазопигментовъ, оксиазопигментовъ, тетраазопигментовъ и бензидиновыхъ производныхъ. Дѣленіе это впрочемъ весьма произвольно и можно думать, что число группъ этихъ пигментовъ со временемъ увеличится.

Азокраски употребляются для окрашиванія шерсти, шелка и хлопка и въ особенно большихъ количествахъ для окрашиванія двухъ первыхъ, т. е. шерсти и шелка. Различныя

„понсо“, краски входящія въ эту группу, замѣнили съ успѣхомъ естественную кошениль и не уступаютъ ей въ прочности. Особенность азокрасокъ, дающая имъ также немалое преимущество по сравненію съ естественными пигментами, состоитъ въ томъ, что онѣ допускаютъ окрашиваніе смѣсями ихъ, при чемъ получаются разнообразные, неопредѣленные, такъ называемые „модные“ цвѣта.

Для окрашиванія хлопчатобумажныхъ тканей азокраски употребляются въ меньшихъ количествахъ и только въ самое послѣднее время большое значеніе пріобрѣтаютъ бензидиновыя производныя.

Всѣхъ азопигментовъ получено уже болѣе 100, хотя конечно не всѣ они имѣютъ одинаковое практическое значеніе.

Пріемы крашенія ими весьма просты и однообразны, и при крашеніи тѣмъ или другимъ пигментомъ существуютъ только незначительныя уклоненія отъ общаго метода.

Крашеніе хлопчатобумажныхъ тканей производится въ тепломъ растворѣ поваренной соли въ 4° Боме, куда прибавляется концентрированный растворъ пигмента въ количествѣ 2% отъ вѣса ткани. Другой пріемъ состоитъ въ томъ, что ткань сперва вымачиваютъ 4—5 часовъ въ 10% растворѣ квасцовъ, къ которому предварительно прибавленъ 1% соды и затѣмъ выкрашиваютъ $^3/_4$ часа при 40—50°С. въ растворѣ пигмента.

Для окрашиванія шерсти употребляется обыкновенно смѣсь слабыхъ растворовъ глауберовой соли и сѣрной кислоты, къ которымъ прибавляется 3% краски отъ вѣса окрашиваемой шерсти. Начинается крашеніе при 40—50°С., понемногу температура поднимается въ продолженіе часа до кипѣнія и $^1/_2$ часа красятъ при кипяченіи. Для нѣкоторыхъ пигментовъ рекомендуютъ прибавлять въ ванну кромѣ глауберовой соли еще квасцы или хлористый цинкъ, въ количествѣ около 5%, но въ этомъ случаѣ въ составъ ванны не входитъ свободная сѣрная кислота. Или же красильная ванна для шерсти готовится только изъ раствора виннаго камня и пигмента.

Крашеніе шелка ведется въ слабоподкисленныхъ мыльныхъ растворахъ, въ которыхъ производилось выхаживаніе шелка сырца и которые содержатъ сероцинъ.

Наибольшее значеніе при крашеніи шерсти и шелка имѣютъ различные красные пигменты: понсо, коццинъ, амарантъ, бибрихскій шарлахъ и кроцеинъ-шарлахъ.

Какъ уже сказано, большое также значеніе пріобрѣли бензидиновыя производныя, впервые приготовленныя Байеромъ въ Эльберфельдѣ 1885 году и которыя окрашиваютъ безъ протравъ въ прочный и красивый цвѣтъ не только шерсть и шелкъ, но и хлопчатобумажныя ткани. Чаще другихъ употребляются желтые и красные пигменты: микадо-оранжъ, хризаминъ, бензопурпуринъ, дельта-пурпуринъ, конго, а также синіе: бензоазуринъ, азосинь, азофіолетъ и др. Крашеніе хлопчатобумажныхъ тканей ведется ими тоже въ нейтральной или слабо щелочной средѣ, содержащей мыло, соду, фосфорнонатровую соль, буру, поваренную или глауберовую соль. Вмѣстѣ съ тѣмъ, такъ какъ всѣ они обладаютъ значительнымъ сродствомъ къ волокну, то это даетъ, какъ уже сказано, возможность легко окрашивать ткань въ различные смѣшанные, такъ называемые модные цвѣта.

Ткани, окрашенныя этими пигментами, прекрасно выдерживаютъ мыльные растворы, но продолжительное дѣйствіе свѣта, инсоляція, обусловливаетъ выцвѣтаніе ихъ, однако меньшее, чѣмъ розанилиновыхъ пигментовъ. Нѣкоторые пигменты обладаютъ способностью измѣнять даваемый ими оттѣнокъ цвѣта подъ вліяніемъ кислотъ; таковъ напримѣръ конго, дающій прекрасный красный цвѣтъ, однако легко измѣняющійся въ синій даже отъ ничтожныхъ количествъ кислотъ.

Интересной и характерной способностью этой группы азокрасокъ является способность ихъ служить протравой для другихъ красокъ, преимущественно щелочного характера, напр. анилиновыхъ, что конечно еще шире раздвигаетъ предѣлы возможнаго полученія смѣшанныхъ цвѣтовъ.

Изъ желтыхъ пигментовъ для окрашиванія шелка сравнительно часто употребляется хризаминъ. Въ составъ красильной ванны на каждые 50 граммъ ткани берутъ одинъ литръ воды и растворяютъ въ немъ 10% фосфорнонатровой соли, $2^1/_2$% марсельскаго мыла и 1% хризамина въ порошкѣ. Окрашиваніе ведется сначала на холоду, затѣмъ при нагрѣваніи въ теченіе часа. Остатокъ послѣ крашенія, выкраски, годятся для слѣдующаго крашенія и къ нимъ только прибавляютъ по разсчету

необходимое количество пигмента. Шелкъ окрашивается хризаминомъ очень хорошо и это наиболѣе прочная желтая краска для него.

Менѣе употребительна Гессенская желтая, представляющая краснобурый порошокъ, легко растворимый въ водѣ. Окрашиваніе ею ведутъ въ смѣси растворовъ поваренной соли и ализариноваго масла и такъ какъ эта краска немного дѣйствуетъ на мѣдь, то крашеніе нельзя вести въ мѣдныхъ сосудахъ.

Микадо-оранжъ хорошо окрашиваетъ безъ протравы хлопокъ и шелкъ, но не шерсть. Ванна для окрашиванія хлопка приготовляется изъ 2500 частей воды, въ которыхъ растворяютъ 2—6 частей пигмента и подъ конецъ крашенія 25 частей поваренной соли; шелкъ красится въ слабомъ мыльномъ растворѣ, содержащемъ около 3 граммъ мыла въ одномъ литрѣ.

Изъ красныхъ пигментовъ наиболѣе употребительны: конго, бензо-и дельтапурпуринъ. Всѣ эти три пигмента прочны относительно мыла и щелочей, но къ кислотамъ относятся не одинаково. Такъ, ткань окрашенная конго синѣетъ отъ слѣдовъ кислоты, даже отъ пота, такъ какъ въ немъ содержится всегда немного свободной уксусной кислоты; ткани же окрашенныя бензо-и дельтапурпуриномъ отъ дѣйствія слабыхъ кислотъ не измѣняются замѣтно. Всѣ три пигмента выдерживаютъ однако сравнительно плохо свѣтъ и это ограничиваетъ ихъ примѣненіе, несмотря на то, что даваемые ими оттѣнки очень ярки.

Окрашиваніе хлопчатобумажныхъ издѣлій ведутъ въ растворѣ, содержащемъ 3% пигмента, $2^1/_2$% мыла и 3—5% поташа. Если для крашенія приходится употреблять сильно известковую воду, то прежде всего очищаютъ ее, прибавляя соотвѣтствующее количество раствора мыла и счерпывая поднимающееся на поверхность нерастворимое известковое мыло. Это экономизируетъ расходъ пигмента, такъ какъ известковое мыло способно поглощать значительное количество его; кромѣ того, послѣ такой предварительной очистки воды, ткань уже не пачкается известковымъ мыломъ. Вмѣсто поташа въ красильную ванну можно прибавлять фосфорнонатровую соль, глауберову соль или ализариновое масло. Для приданія

краскѣ большей прочности относительно свѣта и воздуха, рекомендуютъ пропускать ткань по окрашиваніи черезъ холодный 5% растворъ соды, послѣ чего ткань безъ промывки отжимается и высушивается. Болѣе яркій, огненный оттѣнокъ можно придать окрашенной въ красный цвѣтъ ткани, если ее пропустить черезъ 5—10% растворъ ализариноваго масла.

При крашеніи въ слабыхъ растворахъ пигмента, не болѣе $^1/_{10}$% по вѣсу, получаются нѣжные розовые оттѣнки.

Окрашиваніе шелка красными бензидиновыми пигментами ведутъ $^3/_4$ часа при кипяченіи въ 3% растворѣ пигмента, содержащемъ 5% мыла и 5% фосфорнонатровой соли.

Изъ синихъ азопигментовъ болѣе употребительны азосинь и бензоазуринъ.

Азосинь представляетъ темносиній порошокъ, растворимый въ водѣ съ фіолетовымъ цвѣтомъ и употребляется почти исключительно для окрашиванія хлопчатобумажныхъ издѣлій. Крашеніе ведутъ въ растворѣ пигмента, къ которому прибавлено $2^1/_2$% мыла и 10% фосфорнонатровой соли. При прибавкѣ небольшого количества хризамина получаются оттѣнки, подходящіе къ кубовому цвѣту. Любопытную особенность этой краски составляетъ то обстоятельство, что животныя волокна окрашиваются ею всегда въ болѣе красноватый оттѣнокъ сравнительно съ растительными, тогда какъ остальные азопигменты, при употребленіи конечно совершенно одинаковыхъ ихъ количествъ даютъ и одинаковые оттѣнки. Бензоазуринъ употребляется часто для полученія смѣшанныхъ цвѣтовъ, такъ какъ обладаетъ способностью служить протравой, а также и для окрашиванія хлопчатобумажныхъ издѣлій въ темносиній цвѣтъ.

Фіолетовыя азокраски: гессенская фіолетовая, конго-коринѳская, азофіолетъ употребляются рѣже и крашеніе ими производится, какъ уже было изложено, въ слабо щелочныхъ растворахъ.

При полученіи модныхъ неопредѣленныхъ оттѣнковъ окрашиваніе ведется смѣсью пигментовъ. Для полученія напримѣръ дикаго цвѣта на каждыя пять штукъ ткани, длиною по 60 аршинъ и вѣсомъ по 10 фунтовъ, берутъ 63 литра воды и 6 литровъ раствора, содержащаго 30 граммъ бензоазурина, 30 граммъ микадо-оранжъ G и 3 грамма бензопурпурина 4 B. Эти 6 литровъ

вливаются въ красильную барку съ отжимомъ или джикерсъ не сразу, а въ два конца, т. е. первые 3 литра въ началѣ крашенія, а вторые 3 литра уже только послѣ трехъ пропусковъ при 55°С. и затѣмъ вновь пропускаютъ три раза при той же температурѣ.

Для полученія коричневаго оттѣнка на пять штукъ ткани берутъ 63 литра воды и 6 литровъ раствора, содержащаго 30 граммъ бензоазурина, 60 граммъ микадо-оранжъ и 3 грамма бензопурпурина 4 В.

Для окрашиванія хлопчатобумажныхъ тканей азокрасками, весьма употребительна также метода, впервые предложенная Голлидэемъ въ Гуддерсфильдѣ, состоящая въ образованіи азокраски изъ ея компонентовъ непосредственно на волокнѣ. Для этого ткань сперва пропитывается растворомъ соли какой нибудь органической щелочи, напр. анилина, мета-или паранитроанилина, амидоазабензола, ортоамидоазотолуола и т. п. и затѣмъ на холоду пропускается черезъ растворъ азотистонатровой соли, при чемъ образуется діазосоединеніе, обладающее способностью давать нерастворимыя красящія вещества при дѣйствіи щелочныхъ растворовъ феноловъ и нафтоловъ.

Такъ, напримѣръ, солянокислый анилинъ при дѣйствіи смѣси растворовъ азотисто-натровой соли и соляной кислоты даетъ хлористый діазобензолъ:

$$C_6H_5NH_2.HCl + NaNO_2 + HCl = \underset{\underset{NCl}{\|}}{NC_6H_5} + 2\,H_2O + NaCl,$$

который при дѣйствіи нафтолъ-натрія даетъ пигментъ нафтолъазобензолъ:

$$\underset{\underset{NCl}{\|}}{NC_6H_5} + NaC_{10}H_7O = NaCl + \underset{\underset{NC_{10}H_6HO}{\|}}{C_6H_5N}$$

Наиболѣе важный пунктъ реакціи это по возможности низкая температура при діазотированіи, которая не должна превышать 5° С.; образовавшіяся діазосоединенія при высшей температурѣ легко разлагаются съ выдѣленіемъ азота. Растворъ азотистонатровой соли берется крѣпостью около 145 граммъ въ одномъ литрѣ и на каждую частицу щелочи берутъ частицу соли и эквивалентное какъ ей, такъ и щелочи, количество соляной кислоты.

Вторая реакція, сочетаніе, протекаетъ удовлетворительно при томъ условіи, что растворъ фенолята содержитъ вполнѣ достаточное для нейтрализаціи соляной кислоты количество щелочи. Кромѣ того Шмидтомъ было сдѣлано наблюденіе, что реакція идетъ глаже, если къ раствору діазосоединенія передъ самымъ пропускомъ черезъ него ткани прибавить нѣкоторое количество уксуснонатровой соли.

При заводскомъ приготовленіи азопигментовъ обыкновенно приливаютъ растворъ діазосоединенія въ щелочной растворъ фенола; при образованіи же красокъ на ткани пользуются обратнымъ пріемомъ.

Употребляя ту или другую щелочь, а также замѣняя β-нафтолъ α-нафтоломъ получаютъ самые разнообразные оттѣнки. Такъ, различныя щелочи даютъ слѣдующія окрашиванія:

	съ β-нафтоломъ	съ α-нафтоломъ
1. Анилинъ	желтооранжевый	бурый цвѣтъ кашу
2. Паратолуидинъ	яркій желтооранжевый	тоже
3. Метанитроанилинъ	яркій огненный желтый	буровато оранжевый
4. Паранитроанилинъ	шафранокрасный	тоже
5. Нитропаратолуидинъ	оранжевый	кашевый
6. α-Нафтилъаминъ	синеватый бордо	коричневый пюсъ
7. β-Нафтилъаминъ	пунцовый	тоже
8. Амидоазобензолъ	красный	тоже
9. Ортоамидоазотолуолъ	желтоватый красный	тоже
10. Бензидинъ	пюсовый	темнобурый
11. Толидинъ	тоже	тоже

Смѣшеніемъ α-и β-нафтола получается весьма большое число различныхъ гранатовокрасныхъ и бурокрасныхъ оттѣнковъ; необходимо однако замѣтить, что α-нафтолъ даетъ большею частью бурые оттѣнки съ весьма незначительной прочностью по отношенію къ свѣту.

Самое крашеніе въ практикѣ ведется слѣдующимъ образомъ: ткань сперва плюсуется щелочнымъ растворомъ β-нафтола или какого нибудь другого фенола, затѣмъ высушивается и вновь плюсуется или растворомъ β-нафтилъамина для полученія малиноваго оттѣнка, или растворомъ α-нафтилъамина, если желаютъ получить болѣе интензивный красный цвѣтъ. По высушиваніи ткань быстро пропускается на холоду черезъ растворъ

азотистой кислоты, при чемъ ткань и окрашивается. Растворъ β-нафтола имѣетъ слѣдующій составъ:

1450 граммъ β-нафтола
2500 к. с. ѣдкаго натра въ 22° Б. и
5000 „ „ воды.

По охлажденіи, его разбавляютъ до 10 литровъ и непосредственно употребляютъ для пропитыванія тканей.

Холодный, съ t⁰ въ 5° С., растворъ щелочи, въ данномъ случаѣ β-нафтилъамина, иногда смѣшивается съ азотистонатровой солью, при чемъ на 10 частей β-нафтилъамина берутъ 6 частей азотистонатровой и 50 граммъ уксуснонатровой соли; ткань послѣ пропитыванія β-нафтоломъ пропускается черезъ этотъ растворъ, передъ самымъ пропускомъ смѣшанный съ растворомъ охлажденной же до 3—5° С. соляной кислоты, содержащимъ 300 к. с. соляной кислоты въ 2 литрахъ воды. Образованіе краски на ткани идетъ очень быстро и ткань не должна оставаться въ растворѣ болѣе одной минуты. По выходѣ изъ ванны она хорошо промывается большимъ количествомъ воды.

Полученное окрашиваніе отлично выдерживаетъ мыло при 60° С; красный цвѣтъ образованный амидоазобензоломъ при обработкѣ горячимъ мыломъ дѣлается даже еще лучше.

Къ этому оригинальному пріему непосредственнаго образованія красокъ на ткани примыкаетъ способъ двойного окрашиванія азокрасками, впервые предложенный Гриномъ и въ настоящее время получившій уже большое распространеніе.

Исходнымъ пунктомъ этого крашенія является желтый пигментъ примулинъ, по составу представляющій натровую соль сульфосоединенія дегидротіо-ρ-толуидина. Окрашиваніе имъ ведутъ въ кипящей ваннѣ, содержащей 5% поваренной соли и 3% пигмента отъ вѣса ткани. Краска довольно прочна по отношенію къ мылу, но плохо выдерживаетъ свѣтъ. Если ткань, окрашенную этимъ пигментомъ, медленно пропустить черезъ холодный, подкисленный сѣрной кислотой растворъ азотисто-натровой соли, содержащій на 1000 частей воды 3 части азотисто-натровой соли и 2 части сѣрной кислоты въ 66°Б., затѣмъ промыть водой, и вторично пропустить черезъ щелочной растворъ фенола содержащій 2 части β-нафтола и 2 части

раствора ѣдкаго натра въ 40°Б. въ 800 частяхъ воды, то получается красный цвѣтъ соотвѣтствующаго азосоединенія, отличающійся выдающеюся прочностью по отношенію къ свѣту, мылу и щелочамъ. При этомъ окрашиваніи нельзя употреблять мѣдной посуды.

Такимъ образомъ, при употребленіи β-нафтола получается, какъ уже сказано, красный цвѣтъ, резорцина оранжевый, фенола желтый. Кромѣ того образованныя такимъ путемъ на ткани прочныя краски сами еще могутъ служить протравой по отношенію къ другимъ основнымъ пигментамъ, напр. аурамину, хризоидину, сафранину, брильянтовой зелени и т. п., и слѣдовательно возможно дальнѣйшее измѣненіе полученнаго оттѣнка, при чемъ окрашиваніе остается прочнымъ.

Аналогичнымъ же путемъ образуются на ткани замѣчательные по прочности и красотѣ цвѣта темно-синіе цвѣта изъ недавно предложенныхъ для этой цѣли Кассéла въ Франкфуртѣ діаминовыхъ черной и коричневой красокъ, которыя сами по себѣ до послѣдняго времени находили только ограниченное примѣненіе. Крашеніе ведутъ въ теченіе часа при кипяченіи въ растворѣ пигмента, содержащемъ 2—5% отъ вѣса ткани, къ которому прибавляется 5% соды и 15% глауберовой соли.

Окрашенная ткань послѣ промывки поступаетъ на діазотированіе, для каковой цѣли употребляется растворъ нитрита, содержащій 1 кило нитрита въ 5 литрахъ воды, и разбавленный растворъ соляной кислоты, содержащій 1 кило соляной кислоты въ 20° Б. въ 2 литрахъ воды. Операція діазотированія ведется въ деревянныхъ сосудахъ на холоду и передъ самымъ пропускомъ для этой цѣли смѣшиваютъ вмѣстѣ съ необходимымъ количествомъ холодной воды $1\frac{1}{2}$ литра раствора нитрита съ 2 литрами разбавленной соляной кислоты. Послѣ діазотированія ткань тщательно промывается водой и поступаетъ на щелочной растворъ проявителя, каковымъ служитъ или резорцинъ, или β-нафтолъ, или фениленъ-діаминъ, растворъ содержащій 0,8—1,2 части проявителя и 1—1,5 части раствора ѣдкаго натра въ 100 частяхъ воды.

Ограничиваясь этимъ краткимъ очеркомъ изложеннаго новаго пріема окрашиванія, необходимо указать на то, что этотъ пріемъ непосредственнаго образованія красокъ на ткани пред-

ставляетъ не только большой интересъ, но и имѣетъ большіе шансы на дальнѣйшее и значительное развитіе.

Образцы окрашенныхъ азокрасками тканей: конго, таблица II, 9; понсо по шелку, таблица II, 10; хризаминъ, таблица II, 11; микадо-оранжъ, таблица II, 12; бензоазуринъ, таблица II, 13; азофіолетъ по шерсти, таблица II, 14.

Литература: *Soxhlet.* Färberei der Baumwolle mit direckt färbenden Farbstoffen.
Herzfeldt. Die Praxis der Färberei.

Крашеніе канариномъ.

Къ тому же типу пигментовъ, красящихъ ткани безъ посредства протравы, относится канаринъ, который образуется окисленіемъ родановыхъ солей азотной кислотой, хлоромъ или хромовой кислотой. Въ практику крашенія этотъ пигментъ введенъ Миллеромъ и Прохоровымъ, которыми была взята привилегія на способъ приготовленія этого пигмента и изслѣдованы его главнѣйшія свойства. По мнѣнію Миллера, канаринъ представляетъ продуктъ окисленія персульфоціана $C_3HS_3N_3$, содержитъ довольно значительное количество кислорода и имѣетъ явственно выраженный кислотный характеръ.

По внѣшнему виду канаринъ представляетъ порошокъ оранжеваго цвѣта, нерастворимый въ водѣ, спиртѣ и эфирѣ и сравнительно легко растворимый въ крѣпкой сѣрной кислотѣ и щелочахъ, за исключеніемъ амміака. Онъ отличается замѣчательною прочностью относительно свѣта, мыла, хлора, кислотъ и щелочей и по прочности даваемаго имъ окрашиванія въ красивый, ярко желтый цвѣтъ можетъ быть поставленъ только на ряду съ чернымъ анилиномъ. Крашеніе ведутъ въ ваннѣ, содержащей растворъ канарина въ растворѣ буры и небольшомъ количествѣ мыла.

Каретниковъ рекомендуетъ вести крашеніе канариномъ въ смѣси растворовъ ѣдкаго кали и жидкаго мыла, при чемъ 3500 граммъ канарина растворяютъ въ растворѣ 3500 граммъ ѣдкаго кали въ 80 литрахъ воды и къ приготовленному такимъ образомъ раствору прибавляютъ еще растворъ 5000 граммъ жидкаго мыла въ 208 литрахъ перегнанной воды.

Начинаютъ крашеніе въ холодномъ растворѣ и затѣмъ постепенно доводятъ жидкость до кипѣнія. Вода, употребляемая для крашенія, должна по возможности меньше содержать извести.

Для закрѣпленія канарина на ткани можно также пользоваться нерастворимостью его въ амміакѣ и вести имъ окрашиваніе медленно пропуская ткань сперва черезъ нагрѣтый растворъ канарина въ ѣдкомъ натрѣ, а затѣмъ непосредственно черезъ теплый же растворъ нашатыря, при чемъ въ порахъ ткани выдѣляется канаринъ.

Какъ на особенность канарина, слѣдуетъ указать на то обстоятельство, что ткани окрашенныя имъ легко и прочно окрашиваются затѣмъ анилиновыми пигментами щелочного характера, такъ что канаринъ по отношенію къ этимъ пигментамъ способенъ играть роль протравы.

Крашеніе минеральными красками.

Послѣдній разсматриваемый нами случай крашенія субстантивными пигментами, безъ употребленія протравъ, представляетъ крашеніе минеральными красками, при чемъ на ткань осаждаются или цвѣтные окислы, или окрашенныя нерастворимыя соли. Минеральныя краски употребляются исключительно для окрашиванія хлопчатобумажныхъ тканей, за исключеніемъ впрочемъ берлинской лазури, которая употребляется также и для окрашиванія шерсти.

Крашеніе въ желтый, такъ называемый „кроновый“, цвѣтъ обусловливается образованіемъ въ порахъ волокна желтой хромовосвинцовой соли; полученному желтому цвѣту легко придается оранжевый оттѣнокъ, пропуская ткань черезъ растворъ ѣдкой щелочи, при чемъ желтая средняя хромовосвинцовая соль переходитъ въ основную соль оранжеваго цвѣта.

Бланжевый цвѣтъ различныхъ оттѣнковъ, отъ свѣтло-желтаго до коричневаго, получается осажденіемъ въ порахъ волокна окиси желѣза.

Синій цвѣтъ, такъ называемый синій растравочный, получается осажденіемъ на ткани берлинской лазури.

Бистръ, шеколадный цвѣтъ, образуется осажденіемъ на ткани перекиси марганца.

Для окрашиванія „крономъ“, хлопчатобумажная ткань пропитывается растворомъ какой нибудь свинцовой соли, чаще уксусной или азотносвинцовой; затѣмъ, для закрѣпленія свинца или въ видѣ окиси, или въ видѣ сѣрнокислой соли, ткань пропускаютъ черезъ растворъ или щелочей, напримѣръ амміака, извести, или же сѣрнокислаго натра, и послѣ этого нѣсколько разъ пропускаютъ черезъ горячій растворъ хромпика. Въ фабричной практикѣ это крашеніе ведется такъ: на роликъ красильной барки наматывается 5 штукъ ткани по 60 аршинъ, и въ барку заливается растворъ $6^1/_2$ кило сахара-сатура и $1^1/_4$ кило глета въ 75 литрахъ воды. Этотъ растворъ нагрѣвается змѣевикомъ до 70° С. и черезъ него пропускаютъ ткань 10 разъ, при чемъ для болѣе равномѣрнаго пропитыванія ткани этимъ растворомъ въ барку заливаютъ сначала только 38 литровъ приготовленнаго раствора и пропускаютъ ткань разъ пять; затѣмъ приливаютъ оставшіеся 37 литровъ и дѣлаютъ еще пять пропусковъ. Въ сосѣдней баркѣ между тѣмъ заготовляется растворъ $5^1/_2$ кило хромпика въ 75 литрахъ воды и черезъ этотъ растворъ ткань пропускается сперва четыре раза на холоду, затѣмъ нагрѣваютъ до 30° С., подкисляютъ соляной кислотой для выдѣленія свободной хромовой кислоты и дѣлаютъ еще 16 пропусковъ; въ порахъ ткани осѣдаетъ нерастворимая желтая хромовосвинцовая соль.

Для полученія оранжеваго цвѣта, окрашенную въ желтый цвѣтъ ткань пропускаютъ черезъ растворъ извести, обыкновенно содержащій 2 кило извести въ 75 литрахъ воды, при чемъ желтая хромовосвинцовая соль переходитъ въ оранжевую основную соль.

Бланжевый цвѣтъ получается осажденіемъ въ порахъ ткани гидрата окиси желѣза; для этой цѣли употребляется растворъ или соли закиси, или соли окиси желѣза. Изъ солей окиси чаще другихъ для этой цѣли употребляется или сѣрнокислая окись желѣза, такъ называемая растравка, приготовляющаяся окисленіемъ желѣзнаго купороса азотной кислотой, или же азотно-желѣзная соль. Крашеніе основано на способности солей окиси желѣза выдѣлять при дѣйствіи щелочей нерастворимый осадокъ гидрата окиси желѣза бураго цвѣта. Оно производится, пропитывая ткань сперва растворомъ желѣз-

ной соли, а затѣмъ пропуская ее на растворъ щелочи, послѣ чего она промывается, выжимается и высушивается.

Пропитываніе желѣзнымъ растворомъ ведется на солильной машинѣ въ расправку, такъ какъ для однородности окрашиванія существенно важно, чтобъ оно происходило по возможности равномѣрно. Для крашенія обыкновенно употребляется ткань вполнѣ отбѣленная, а крѣпость желѣзнаго раствора находится въ прямой зависимости отъ желаемаго оттѣнка цвѣта. Бланжа представляетъ очень прочную краску по отношенію къ свѣту, мылу и щелочамъ, но отъ кислотъ быстро пропадаетъ, вслѣдствіе способности гидрата окиси желѣза растворяться въ нихъ.

Голубой цвѣтъ, синій растравочный или калійный, представляетъ весьма распространенную синюю минеральную краску и употребляется какъ при окрашиваніи хлопка, такъ и при окрашиваніи шерсти. Окрашиваніе въ бланжевый цвѣтъ, изложенное выше и состоящее въ нанесеніи на ткань гидрата окиси желѣза, служитъ подготовкой для окрашиванія въ голубой цвѣтъ; окрашенная въ бланжевый цвѣтъ ткань пропускается черезъ подкисленный растворъ желтой соли, который содержитъ на литръ воды 20 граммъ желтой соли и 10 граммъ сѣрной кислоты, при чемъ ткань окрашивается въ синій цвѣтъ вслѣдствіе образованія въ порахъ волокна берлинской лазури.

Въ практикѣ крашеніе въ голубой цвѣтъ производится обыкновенно пропускомъ ткани попеременно черезъ двѣ барки, изъ которыхъ одна содержитъ растворъ соли окиси желѣза, другая растворъ желтой кровяной соли. Къ этимъ матеріаламъ иногда прибавляютъ въ первую барку смѣсь оловянной соли и соляной кислоты, во вторую немного сѣрной кислоты, такъ какъ замѣчено, что реакція образованія берлинской лазури при этомъ происходитъ полнѣе и оттѣнокъ цвѣта получается болѣе живой. Крашеніе ведутъ въ слабыхъ растворахъ, такъ какъ въ насыщенныхъ происходитъ значительная потеря матеріаловъ, вслѣдствіе образованія осадка берлинской лазури не въ порахъ ткани, а въ самой жидкости. Обыкновенно въ первую барку наливаютъ растворъ содержащій въ 70 литрахъ воды $2^1/_2$ литра растравки или желѣзницы въ 50—52°Б. и $^1/_2$ литра соляной кислоты въ 18—19°Б.; ткань пропускается черезъ этотъ ра-

створъ четыре раза, послѣ чего поступаетъ на вторую барку, въ которой находится растворъ содержащій въ 70 литрахъ воды 6 литровъ раствора желтой соли, крѣпостью 200 граммъ въ 1 литрѣ и $^1/_2$ литра сѣрной кислоты въ 52° Б.

Черезъ этотъ растворъ ткань проходитъ тоже четыре раза. Въ зависимости отъ желаемой густоты цвѣта, окрашенная ткань пропускается опять четыре раза черезъ первый растворъ, затѣмъ еще разъ черезъ второй, опять черезъ первый и наконецъ промывается холодной водой. Чтобы придать окрашенной ткани болѣе красивый видъ, ее иногда подкрашиваютъ фіолетовымъ анилиномъ.

Для окрашиванія шерсти въ синій цвѣтъ употребляютъ красную соль, растворъ которой берется крѣпостью 30 граммъ на литръ; къ нему прибавляютъ на каждый литръ по 20 граммъ сѣрной кислоты. Въ этомъ растворѣ содержится свободная желѣзосинеродистая кислота, разлагающаяся при нагрѣваніи съ образованіемъ берлинской лазури. Шерстяная ткань опускается на $^1/_4$ часа въ этотъ растворъ на холоду; затѣмъ t° подымается понемногу въ продолженіе часа до 100° С. и удерживается на этой высотѣ въ теченіе $^1/_2$—$^3/_4$ часа. При нагрѣваніи, вслѣдствіе разложенія желѣзосинеродистой кислоты, въ порахъ ткани выдѣляется синій нерастворимый пигментъ. Какъ указываетъ Гуммель, цвѣтъ получается болѣе живой, если къ раствору во время кипа прибавить 1—2% хлористаго олова.

Темнокоричневый цвѣтъ, бистръ, представляетъ осажденную на ткань перекись марганца и образуется при пропитываніи ткани растворомъ хлористаго марганца и послѣдующемъ осажденіи и окисленіи закиси марганца пропускомъ ткани черезъ растворы ѣдкаго натра и бѣлильной извести, или же прямо черезъ щелочной растворъ жавелевой воды. Растворъ хлористаго марганца берется обыкновенно 5% и необходимо обращать вниманіе на то, чтобы ѣдкій натръ не содержалъ соды, такъ какъ въ противномъ случаѣ на ткани осаждается углемарганцовая соль, не способная переходить въ перекись.

Этотъ пріемъ крашенія употребляется исключительно для окрашиванія хлопка и совершенно не примѣняется для окрашиванія шерсти и шелка. Бистръ представляетъ весьма прочную краску по отношеніи къ свѣту, мылу, щелочамъ и кислотамъ.

Въ послѣднее время Деньеръ предложилъ другой, болѣе простой пріемъ крашенія въ цвѣтъ бистръ, заключающійся въ томъ, что ткань пропитанную растворомъ хлористаго марганца пропускаютъ черезъ слабый растворъ марганцовокаліевой соли, при чемъ въ порахъ ткани осаждается марганцово-марганцовая соль, по составу и свойствамъ представляющая перекись марганца; реакція идетъ согласно уравненію:

$$Mn\,Cl_2 + K_2\,MnO_4 = 2\,KCl + Mn\,MnO_4 \text{ или } 2\,MnO_2.$$

При употребленіи крѣпкихъ растворовъ бѣлильной извести или хамелеона является опасность порчи, ослабленія ткани.

Образецъ окрашенной минеральной краской хлопчатобумажной ткани: бланжа, таблица II,14.

Литература: *Каретниковъ*. Крашеніе хлопчатобумажныхъ тканей.
Hummel-Knecht. Färberei und Bleicherei der Gespinnstfasern.

Крашеніе съ протравами.

Крашеніе кашу.

Крашеніе съ металлическими протравами сравнительно еще не такъ давно составляло одинъ изъ весьма распространенныхъ пріемовъ окрашиванія; въ настоящее же время, съ возрастающимъ употребленіемъ искусственныхъ красокъ, оно, вслѣдствіе своей сложности и сравнительно высокой стоимости, практикуется въ значительно меньшей степени и сохранило свое значеніе только для полученія черныхъ и коричневыхъ цвѣтовъ.

Основаніемъ этого пріема окрашиванія служитъ тотъ фактъ, что металлическіе окислы, напр. окислы желѣза, хрома, мѣди, олова и др., закрѣпленные на ткань, способны давать цвѣтные лаки съ различными полигенетическими пигментами. Такъ какъ цвѣта и оттѣнки цвѣта даваемые каждымъ пигментомъ въ отдѣльности съ различными протравами различны, то понятно, какъ велико разнообразіе, допускаемое этимъ пріемомъ окрашиванія. Въ настоящее время однако большая часть растительныхъ красокъ, напр. красный, кверцитронный, желтый грушковый, куркумовый и др. экстракты, для окрашиванія въ глад-

кіе цвѣта совершенно не употребляются и имѣютъ значеніе только какъ подцвѣтки для приданія окрашиваемой ткани того или другого оттѣнка.

Съ введеніемъ въ красильную практику различныхъ искусственныхъ азокрасокъ понсо, значительную долю своего значенія потеряла и кошениль, прежде, имѣвшая очень большое значеніе и закрѣплявшаяся на ткани при помощи окиси олова.

Важную роль въ красильной практикѣ, какъ уже выше было упомянуто, играютъ до сихъ поръ только кампешевый экстрактъ и кашу.

Кашу, какъ извѣстно, представляетъ сгущенный сокъ остъиндскихъ акацій и въ хорошихъ сортахъ содержитъ отъ 48 до 54% катеху-дубильной кислоты и отъ 10—18% катехина. При употребленіи различныхъ протравъ кашу даетъ различные оттѣнки коричневаго, оливковаго, сѣраго и чернаго цвѣта и употребляется для окрашиванія хлопчатобумажныхъ и шелковыхъ тканей.

Сами по себѣ катехинъ и катехудубильная кислота не пигменты въ собственномъ смыслѣ этого слова и обладаютъ весьма небольшою красящею способностью, но, при дѣйствіи окисляющихъ веществъ, они переходятъ въ болѣе прочныя нерастворимыя въ водѣ вещества коричневаго цвѣта, такъ называемую „японовую кислоту“, составъ и свойства которыхъ не вполнѣ еще изслѣдованы.

Какъ окислитель преимущественно употребляется хромпикъ, при чемъ раскисляющаяся въ окись хрома хромовая кислота даетъ хромовый лакъ, прочно закрѣпляющійся на ткани, и имѣющій коричневый цвѣтъ съ непріятнымъ красноватымъ оттѣнкомъ; въ практикѣ для улучшенія этого оттѣнка вмѣстѣ съ кашу употребляютъ и другіе красильные матеріалы, напр. синій, красный и кверцитронный экстракты, а также часто и смѣшанныя минеральныя протравы, т. е. кромѣ хромпика еще и квасцы, мѣдный или желѣзный купоросы.

Крашеніе производится пропускомъ ткани черезъ растворъ кашу, и затѣмъ, по отжимѣ ея отъ избытка жидкости, черезъ растворъ хромпика. Эти операціи, пропитыванія растворомъ кашу и послѣдующее хромированіе, повторяютъ иногда нѣсколько разъ до полученія желаемаго оттѣнка. Иногда находятъ

полезнымъ, послѣ пропитыванія ткани растворомъ кашу и отжиманія ея, высушивать ее и уже высушенную пропускать на хромпикъ; этотъ пріемъ крашенія называется крашеніемъ „кашу съ пересушкой“.

Какъ уже сказано, отъ прибавленія къ раствору кашу раствора другихъ красильныхъ экстрактовъ или раствора солей, сильно измѣняются оттѣнки окрашиваемой ткани. Такъ, нанесеніе желѣзной протравы обусловливаетъ зеленоватый или сѣрый оттѣнокъ, глиноземной или оловянной желтоватый. Весьма часто также улучшаютъ полученный оттѣнокъ цвѣта пропускомъ окрашенной ткани для подцвѣтки черезъ смѣсь растворовъ синяго экстракта, гренадина, анилинъ-фіолета и т. п.

Крашеніе ведется на джикерсѣ или красильной баркѣ съ парой отжимныхъ валовъ и на роликъ этой барки заправляется пять кусковъ окрашиваемой, полубѣлой или очищенной ткани. Въ барку наливаютъ растворъ кашу, крѣпостью $2^1/_2$° Боме, и нагрѣваютъ его глухимъ паромъ до 50° R. Въ зависимости отъ желаемой густоты цвѣта черезъ этотъ растворъ дѣлаютъ нѣсколько пропусковъ, послѣ чего отжатая ткань сушится, конечно въ томъ случаѣ, если ведется крашеніе кашу съ пересушкой, и высушенная ткань хромируется, т. е. пропускается черезъ хромовую барку, содержащую растворъ 1,6 части хромпика въ 100 частяхъ воды при 75° R.; послѣ этого она промывается, отжимается на центрофугѣ и вновь высушивается.

Окрашенная такимъ образомъ ткань подцвѣчивается, при чемъ для подцвѣтки свѣтло-коричневыхъ оттѣнковъ приготовляютъ растворъ изъ 500 граммъ синяго экстракта и 100 граммъ гренадина въ 18,5 литрахъ воды, а для темныхъ оттѣнковъ изъ 400 граммъ синяго экстракта, 200 граммъ гренадина и 70 граммъ анилиноваго фіолета; послѣ пропуска ткани черезъ барку съ этимъ растворомъ, для закрѣпленія подцвѣтки на ткани, послѣднюю пропускаютъ еще черезъ слабый растворъ мѣднаго купороса.

Для полученія темнокоричневыхъ оттѣнковъ, крашеніе ведется не одной кашу, а смѣсью ея и синяго экстракта. Въ красильную барку помѣщаютъ 70 литровъ раствора кашу, содержащаго въ одномъ литрѣ 145 граммъ кашу и по $7^1/_2$ граммъ квасцовъ и мѣднаго купороса, добавляютъ 30 литровъ воды и

пропускаютъ ткань черезъ растворъ два раза на холоду и восемь разъ при кипяченіи. Затѣмъ ткань поступаетъ на вторую барку, гдѣ находится 62 литра раствора хромпика, содержащаго 15 граммъ соли на одинъ литръ воды, при чемъ дѣлаютъ два пропуска на холоду и четыре при кипяченіи. Загрунтованная такимъ образомъ ткань поступаетъ на новую барку съ растворомъ содержащимъ одинъ литръ синяго экстракта въ 30° Боме въ 80 литрахъ воды, гдѣ тоже два пропуска дѣлаются на холоду, и четыре при кипѣніи. Пропитанная экстрактомъ ткань вновь поступаетъ на растворъ кашу (45 литровъ раствора прежней крѣпости, разбавленные 40 литрами воды), черезъ который пропускается восемь разъ и затѣмъ еще разъ хромируется. Слѣдовательно крашеніе кашу въ темнокоричневый цвѣтъ состоитъ въ послѣдовательномъ пропускѣ ткани черезъ растворы кашу, хромпика, синяго экстракта, затѣмъ опять кашу и хромпика, откуда окрашенная ткань поступаетъ на подцвѣтку, для чего берутъ растворъ 18 граммъ фуксина въ 66 литрахъ воды.

Въ смѣси съ кверцитрономъ кашу даетъ разнообразные желтоватокоричневые оттѣнки; при этомъ окрашиваніи какъ подцвѣтка употребляется обыкновенно аураминъ или анилиновая зелень. Желѣзный купоросъ придаетъ кашу сѣроватый оттѣнокъ; мѣдный купоросъ, въ количествѣ 6% отъ вѣса кашу, темнитъ оттѣнокъ цвѣта. Если окрашенную кашу, хромированную и промытую ткань пропустить черезъ растворъ хлористаго олова, то ткань пріобрѣтаетъ пріятный желтоватый оттѣнокъ. Прибавка экстракта краснаго дерева придаетъ коричневому цвѣту красноватый оттѣнокъ.

Въ практикѣ красильнаго дѣла иногда употребляется такъ называемый „препарированный катеху“, приготовляемый сплавленіемъ кашу съ сѣрнокислымъ глиноземомъ, обладающій бо́льшею красящею способностью сравнительно съ обыкновеннымъ кашу.

Способы окрашиванія кашу хотя и различаются рецептурой, но по ходу работы они почти всѣ одинаковы. Весьма большое значеніе имѣетъ концентрація растворовъ и вообще въ практикѣ считается установившимся фактомъ, что крашеніе слабыми растворами имѣетъ много преимуществъ. Изъ нихъ

наибольшее значеніе имѣетъ: 1) то, что при употребленіи слабыхъ растворовъ ткань лучше пропитывается и значительно ровнѣе окрашивается; 2) поры ткани меньше засоряются нерастворимыми осадками, вслѣдствіе чего ткань легче промывается; 3) окрашенная ткань значительно мягче наощупь; 4) хотя крашеніе слабыми растворами и продолжительнѣе, но за то при употребленіи ихъ, потеря красильныхъ матеріаловъ значительно меньше.

При окрашиваніи мягкихъ тканей, напр. плиса и полубархата, возможно большее количество кашу замѣняютъ смѣсью краснаго и желтаго экстрактовъ; это дѣлается въ виду того, что кашу сравнительно съ другими экстрактами придаетъ ткани значительную жесткость.

Окрашиваніе даваемое кашу отличается замѣчательною прочностью; оно не измѣняется ни отъ мыла, ни отъ кислотъ, ни отъ щелочей, ни отъ свѣта. Этою прочностью и дешевизною и объясняется распространенность кашу въ красильномъ дѣлѣ.

Для окрашиванія шерсти кашу не употребляется, такъ какъ крѣпкіе растворы его уничтожаютъ способность шерсти свойлачиваться.

Лавальское кашу приготовляется какъ извѣстно искусственно, прокаливаніемъ раздробленныхъ органическихъ веществъ, какъ напр. опилокъ, соломы и т. п. съ сѣрнистыми щелочами. Оно отличается отъ обыкновеннаго кашу тѣмъ, что пигментъ обладаетъ значительнымъ притяженіемъ къ волокну. Оттѣнокъ, даваемый лавальскимъ кашу, буа, древеснаго цвѣта. Окрашиваніе, смотря по желаемой интензивности цвѣта, ведутъ въ растворѣ содержащемъ 10—50 граммъ кашу, $^1/_2$ часа при 70° С. Оттѣнокъ цвѣта окрашенной ткани измѣняется, если послѣ высушиванія ткань пропустить черезъ растворы различныхъ солей или кислотъ. Такъ, древесный цвѣтъ окрашенной ткани измѣняется въ синевато-сѣрый, если пропустить ткань черезъ растворъ слабой сѣрной кислоты, мѣднаго купороса или желѣзнаго купороса. Растворъ хромпика темнитъ его, а растворъ азотножелѣзной соли придаетъ ему оттѣнокъ шамуа, верблюжій.

Образцы окрашенной кашу хлопчатобумажной ткани: кашу свѣтлый, таблица II,16; кашу темный, таблица III,17.

Литература: *Каретниковъ*. Крашеніе хлопчатобумажныхъ тканей.
Hummel-Knecht. Bleicherei und Färberei der Gespinnstfasern.

Крашеніе кампешемъ и другими деревянными красками.

Кампешъ въ настоящее время все еще употребляется въ довольно значительныхъ количествахъ для окрашиванія хлопчатобумажныхъ и шерстяныхъ тканей въ сѣрый или дикій и черный цвѣта. Преимущественно употребляются экстракты кампеша: или жидкій, плотностью около 30°—35° Боме, или твердый, извѣстный въ продажѣ подъ неправильнымъ названіемъ гематина. Крашеніе кампешемъ основывается на способности кампешевыхъ растворовъ образовывать съ солями желѣза лаки большей или меньшей интензивности, отъ сѣраго до чернаго цвѣта, въ зависимости отъ относительной пропорціи взятыхъ матеріаловъ.

Для окрашиванія въ сѣрый или дикій цвѣтъ употребляются большею частью или полубѣлыя, или только обработанныя каустической содой суровыя ткани.

Въ практикѣ замѣчено, что суровая ткань обработанная только бученіемъ съ содой или пропускомъ черезъ ѣдкій натръ обладаетъ способностью окрашиваться въ болѣе темный оттѣнокъ цвѣта, сравнительно съ тканью, подвергавшейся болѣе совершенной обработкѣ, такъ называемому полному бѣленію.

На роликъ красильной барки наматывается ткань, предварительно замоченная въ горячей водѣ и затѣмъ ее пропускаютъ шесть разъ черезъ растворъ кампеша, содержащій 2,5 кило экстракта въ $7^1/_2$° Боме въ 6 литрахъ воды. Ткань, пропитанная растворомъ кампеша, проходитъ затѣмъ три раза черезъ растворъ желѣзнаго купороса, содержащій 80 граммъ соли въ 5 литрахъ воды, при чемъ она и окрашивается въ дикій цвѣтъ. Для приданія цвѣту болѣе красивыхъ оттѣнковъ къ кампешевому раствору прибавляютъ иногда кверцитронный экстрактъ, а къ раствору купороса, для усредненія его, немного соды, такъ какъ свободная кислота придаетъ цвѣту непріятный красноватый оттѣнокъ.

Часто крашеніе въ дикій цвѣтъ ведутъ непрерывно, на трехъ соединенныхъ въ одну и другъ за другомъ стоящихъ баркахъ, при чемъ въ первую наливаютъ растворъ кампешеваго и кверцитроннаго экстрактовъ, во вторую растворъ зеленаго купороса, а третья, наполненная водой, служитъ для промывки окрашенной ткани. При крашеніи въ дикій цвѣтъ большое вниманіе слѣдуетъ обращать на заправку ткани, такъ какъ малѣйшая неправильность, складка, ведетъ къ образованію продольныхъ полосъ и пятенъ, очень рѣзко выступающихъ на свѣтломъ фонѣ окрашенной въ сѣрый цвѣтъ ткани. Кромѣ того ткань не должна оставаться долго не промытой, такъ какъ несмытая краска, стекая къ одному мѣсту, образуетъ пятна, такъ называемыя затечки.

Основной типичный пріемъ окрашиванія кампешемъ въ черный цвѣтъ состоитъ изъ трехъ операцій:

1) Протравленіе, мордансированіе ткани.

2) Закрѣпленіе протравы.

3) Крашеніе.

Протравой для чернаго кампешеваго окрашиванія служитъ обыкновенно травка или древесно-кислое желѣзо; иногда находятъ полезнымъ для улучшенія оттѣнка цвѣта прибавлять немного уксуснокислаго глинозема. Операція пропитыванія ткани растворомъ протравы ведется въ расправку, на обыкновенной солильной машинѣ такого же устройства, какъ было указано при изложеніи окрашиванія чернымъ анилиномъ, при чемъ сухая бѣлая или полубѣлая ткань проходитъ черезъ холодный растворъ протравы одинъ разъ или послѣдовательно два раза.

Послѣ пропитыванія ткань высушивается и это самая трудная и хлопотливая операція. На барабанахъ протравленную ткань сушить нельзя, потому что при соприкосновеніи съ горячими стѣнками барабана высушиваніе происходитъ неравномѣрно, образуются полосы, которыя и обусловливаютъ полосатость окрашенной ткани; кромѣ того, сторона ткани соприкасавшаяся съ горячими стѣнками барабановъ окрашивается съ буроватымъ оттѣнкомъ. Поэтому высушиваніе происходитъ или въ механическихъ, или въ обыкновенныхъ сушильняхъ, нагрѣваемыхъ паромъ. При сушкѣ въ обыкновенныхъ сушильняхъ, завѣшиваніе производятъ на крючкахъ, при чемъ тщательно

наблюдаютъ, чтобы высушиваніе происходило по возможности быстро, не болѣе 2—2$^1/_2$ часовъ, такъ какъ при медленной сушкѣ протрава легко стекаетъ къ нижней кромкѣ и образуетъ затечки.

Лучшіе результаты получаются при употребленіи механической сушилки, готъ-флю, рис. 45, гдѣ ткань проходитъ черезъ рядъ движущихся направляющихъ роликовъ. Эта сушилка состоитъ изъ металлической камеры A, обшитой деревомъ, внизу которой въ помѣщеніи *B* находится система паровыхъ трубъ, мимо которыхъ направляется посредствомъ вентилятора *C* струя воздуха. Согрѣвшійся воздухъ поступаетъ въ камеру черезъ полыя плиты D. Въ отдѣленной перегородкою задней части камеры E устанавливаются вертикальныя, полыя, чугунныя плиты F, нагрѣваемыя паромъ, около которыхъ проходитъ ткань по выходѣ изъ камеры A, двигаясь по второй системѣ роликовъ. Въ верхнихъ частяхъ отдѣленій камеры A и E помѣщаются вентиляторы N. Готъ-флю устраивается обыкновенно во второмъ этажѣ и ткань съ солильной машины, расположенной въ нижнемъ этажѣ, идетъ непосредственно въ готъ-флю. По пути съ плюсовки въ камеру, ткань проходитъ мимо полой чугунной плиты L, прогрѣваемой паромъ, такъ что входитъ въ камеру уже нѣсколько подсушенная. По выходѣ изъ готъ-флю ткань поступаетъ на качающуюся раму M и складывается ею на столъ. Для того, чтобы ткань проходя длинный рядъ роликовъ не морщилась, ее распираютъ на извѣстномъ разстояніи деревянными планками съ мѣдными шпильками по концамъ.

При работѣ готъ-флю необходимо наблюдать, чтобы во первыхъ, во время работы не происходило остановки движенія машины, такъ какъ иначе ткань при соприкосновеніи съ мѣдными роликами получаетъ поперечныя полосы и во вторыхъ, чтобы ткань выходила совершенно сухой съ перваго же раза, такъ какъ двойная сушка весьма затруднительна. Послѣднее условіе конечно легко достигается измѣненіемъ скорости вращенія направляющихъ роликовъ.

По высушиваніи окрашиваемая ткань подвергается второй операціи, закрѣпленію нанесенной протравы, что достигается пропусканіемъ высушенной ткани одинъ—два раза черезъ горячій растворъ закрѣпителя, которымъ могутъ служить слабые ра-

створы ѣдкихъ и углекислыхъ щелочей, силиката, фосфорнонатровой соли, мѣлъ, пассиръ и др. При этой операціи, фиксажѣ, происходитъ выдѣленіе на ткань нерастворимаго окисла, который отлагается въ порахъ волокна и соединяясь съ которымъ пигментъ образуетъ окрашенный лакъ, въ данномъ случаѣ, при употребленіи желѣзной протравы и кампеша, чернаго цвѣта. Пропусканіе ткани черезъ растворъ закрѣпителя производится на баркѣ съ двумя отдѣленіями, въ первое изъ которыхъ наливается растворъ закрѣпителя, а во второе поступаетъ холодная вода для промывки.

Окрашиваніе ведутъ или непосредственно измельченнымъ синимъ сандаломъ, или же приготовленнымъ изъ него экстрактомъ. Рѣдко однако, даже для полученія чернаго цвѣта, красятъ однимъ кампешемъ; обыкновенно въ ванну прибавляютъ небольшое количество другихъ, преимущественно желтыхъ, красильныхъ матеріаловъ, какъ напр. сумака, кверцитрона или экстракта желтаго дерева, а также иногда прибавляютъ и немного мѣла. Крашеніе ведутъ или въ расправку въ обыкновенной красильной баркѣ, или жгутомъ въ такъ называемой гарансинной баркѣ, служащей для окрашиванія въ красный цвѣтъ ализариномъ. Первые $^1/_4$ часа крашеніе ведутъ на холоду, потомъ $1^1/_2$ часа или 2 часа при 50° R., послѣ чего окрашенная ткань поступаетъ на промывку. При этомъ крашеніи расходуются матеріалы въ такомъ количествѣ: протравленіе идетъ на уксуснокисломъ желѣзѣ въ 8° Боме, послѣ чего ткань высушивается и идетъ на растворъ закрѣпителя, содержащій въ 100 литрахъ воды 1 литръ силиката въ 20° Боме и 200 граммъ тертаго мѣла; при крашеніи на каждые 12 кусковъ ткани по 60 аршинъ и 8 фунтовъ вѣсомъ, берутъ 800 литровъ воды, 5 литровъ синяго экстракта въ 30° Боме, 1,5 литра кверцитроннаго экстракта и 2 кило тертаго мѣла.

При этомъ способѣ окрашиванія получаются довольно красивые черные оттѣнки, но онъ требуетъ большихъ приспособленій, сушильни готъ-флю, фиксировальной барки и т. п., а также и довольно большого расхода сравнительно цѣннаго кампеша. Значительную экономію въ кампешѣ получаютъ пропитывая ткань сперва танниномъ и затѣмъ пропуская черезъ растворъ желѣзной протравы; при этомъ на ткани образуется

чернаго цвѣта дубильно-желѣзная соль, которая служитъ прекрасной подцвѣткой для кампешево-желѣзнаго лака и которая даетъ возможность окрашивать подготовленную такимъ образомъ ткань, послѣ пропуска черезъ закрѣпитель, значительно меньшими количествами кампешеваго экстракта.

Весьма часто однако для миткаля и почти постоянно для тяжелыхъ тканей, какъ напр. молескина, бязи, шведской матеріи и т. п., употребляютъ другой, болѣе быстрый и дешевый способъ крашенія кампешемъ въ черный цвѣтъ. Молескинъ, напримѣръ, окрашивается слѣдующимъ образомъ. Суровая ткань сперва поступаетъ на стрижку, послѣ чего замачивается въ горячей водѣ и оттуда идетъ на отжимъ. Отжатая ткань безъ всякой дальнѣйшей отбѣлки навивается по 5 штукъ на роликъ красильной барки и затѣмъ пропускается на растворъ кампеша. Этотъ растворъ готовится изъ 42 литровъ воды, 4 кило кампешеваго экстракта въ 30° Боме и 600 граммъ кверцитроннаго экстракта въ 30° Боме. Черезъ него ткань пропускается 10 разъ и пропитанная имъ идетъ на вторую операцію, которая заключается въ пропускѣ ткани черезъ растворъ протравы, содержащій 1,2 кило мѣднаго купороса въ 42 литрахъ воды и 12 кило древеснаго настоя или травки въ 12° Боме; всего дѣлаютъ шесть пропусковъ: 2 на холоду, 2 при температурѣ 40°С. и 2 при 50°С. Третьей операціей является нанесеніе хромовой протравы, пропускъ черезъ растворъ хромпика, содержащій въ 55 литрахъ воды 6 кило хромпика. Ткань проходитъ черезъ этотъ растворъ тоже шесть разъ, 2 раза на холоду, 2 раза при 40°С. и 2 раза при 50°С. Затѣмъ ткань промывается, отжимается и поступаетъ на четвертую операцію, собственно крашеніе, которое ведется въ выкраскахъ, т. е. въ оставшемся отъ первой операціи растворѣ кампеша, къ которому прибавляютъ вновь 1,2 кило кампешеваго экстракта и 100 граммъ кверцитроннаго экстракта въ 30° Боме, при чемъ объемъ жидкости доводитъ до 50 литровъ. Въ этой ваннѣ дѣлаютъ опять шесть пропусковъ, и, какъ и раньше, при трехъ различныхъ температурахъ, послѣ чего окрашенная ткань тщательно промывается 4—5 разъ на промывной машинѣ. По высушиваніи промытой ткани, чтобы придать ей большую яркость, ткань пропускаютъ черезъ 10% растворъ ализариноваго масла.

Для нѣкоторыхъ другихъ сортовъ ткани, при окрашиваніи ихъ въ черный кампешевый цвѣтъ, измѣняется только пропорція матеріаловъ, но не ходъ работы; такъ, напримѣръ при окрашиваніи въ черный цвѣтъ бязи, для первой операціи вмѣсто четырехъ кило кампешеваго экстракта берутъ всего три кило и сообразно съ этимъ уменьшается и количество другихъ матеріаловъ.

Очень часто при черномъ кампешевомъ окрашиваніи ткань подцвѣчается кашу, т. е. ей даютъ сперва коричневый кашовый грунтъ, который потомъ закрашивается кампешемъ. Такимъ путемъ значительно удешевляется цѣнность окрашиванія.

Большинство тяжелыхъ тканей, окрашиваемыхъ кампешемъ въ черный цвѣтъ, аппретируется горячимъ аппретомъ изъ смѣси клея, мыла, крахмала, соды и деревяннаго масла, послѣ чего ткань дѣлается еще чернѣе и пріобрѣтаетъ блескъ.

Быстрый способъ крашенія кампешемъ въ черный цвѣтъ, въ одну операцію, состоитъ въ слѣдующемъ: на 1000 литровъ кампешеваго раствора въ 10° Боме, берутъ 3 кило хромпика и 7 кило соляной кислоты. Крашеніе начинается при обыкновенной температурѣ и оканчивается при кипяченіи. Черный цвѣтъ получается довольно прочный и красивый, но этотъ способъ окрашиванія конечно гораздо дороже предыдущихъ.

Кромѣ чернаго цвѣта кампешъ какъ одинъ, такъ и въ особенности въ смѣси съ другими экстрактами и при употребленіи различныхъ минеральныхъ протравъ, даетъ самые разнообразные оттѣнки. Такъ, употребляя для окрашиванія смѣсь синяго кампешеваго экстракта, грушковаго экстракта и кверцитрона, а для мордансированія смѣсь синяго купороса и древеснаго настоя, получаютъ „*оливковый*“ цвѣтъ. Пропитывая ткань сперва слабымъ растворомъ кашу и кверцитрона, затѣмъ пропуская на растворъ желѣзнаго купороса, получаютъ такъ называемый „*суровый*“ цвѣтъ. Если вмѣсто раствора желѣзнаго купороса, взять растворъ желѣзнаго купороса и хромпика, то смотря по количеству употребленныхъ матеріаловъ получается или „*льняной*“, или „*шоколадный*“ цвѣтъ. Смѣсь растворовъ хромпика и оловянной соли, при той же предварительной подготовкѣ ткани кашу и кверцитрономъ, даетъ такъ называемый „*песочный*“ цвѣтъ. Пропуская ткань сперва черезъ растворъ

кашу и кампеша, затѣмъ черезъ растворы хромпика и мѣднаго купороса, опять кампеша и наконецъ черезъ растворъ оловянной соли, получаютъ „*гранатовый*“ цвѣтъ.

Кампеша расходуется также очень много для окрашиванія шерсти, при чемъ протравой служитъ или окись желѣза, или окиси хрома и глинозема. При употребленіи глиноземной протравы шерсть окрашивается въ синій цвѣтъ. Съ этою цѣлью шерстяная ткань мордансируется 4% по вѣсу сѣрнокислаго глинозема и 4% виннаго камня и выкрашивается 15—20% синяго сандала. При употребленіи бо́льшаго количества пигмента получается красноватый оттѣнокъ. Въ виду непрочности этого цвѣта, кампешевый синій цвѣтъ употребляется больше какъ подцвѣтка подъ кубъ.

Крашеніе въ черный цвѣтъ при употребленіи хромовой протравы производится такимъ образомъ: сперва ткань пропитывается растворомъ изъ 3% хромпика и 1% сѣрной кислоты въ 66° Боме, въ продолженіе 1—1½ часа, при нагрѣваніи до 60—70° С. Затѣмъ промывается и красится въ растворѣ кампеша при t° въ 100° С. около часа, при чемъ кампеша берутъ 30—40% отъ вѣса ткани. Иногда для полученія лучшаго оттѣнка красятъ не однимъ кампешемъ, а смѣсью кампеша и кверцитрона или желтаго дерева. Для полученія чернаго цвѣта съ фіолетовымъ оттѣнкомъ, къ раствору хромовой протравы прибавляютъ 2% хлористаго олова, при чемъ на ткани закрѣпляется смѣшанная протрава, окись хрома и окись олова.

Главная особенность окрашиванія шерсти кампешемъ заключается въ томъ, что при нанесеніи протравы не требуется закрѣпленія ея, такъ какъ шерсть способна при нагрѣваніи разлагать среднія соли съ выдѣленіемъ свободной кислоты и осажденіемъ на волокно металлическаго окисла.

Кампешъ употребляется также въ сравнительно большихъ количествахъ для окрашиванія шелка въ черный цвѣтъ и рецептура этого окрашиванія весьма разнообразна. Вареный шелкъ пропитывается растворомъ какой нибудь соли окиси желѣза, послѣ чего промывается и красится въ растворѣ экстрактовъ кампеша и кверцитрона; въ красильную ванну прибавляютъ 1—2% уксусномѣдной соли и 5—10% желѣзнаго купо-

роса. Для оживленія цвѣта окрашенный сухой шелкъ вымачивается въ растворѣ ализариноваго масла. Если желаютъ вести окрашиваніе шелка въ черный цвѣтъ съ большимъ привѣсомъ, то нѣсколько разъ послѣдовательно и попеременно производятъ пропитываніе шелка растворомъ окиси желѣза и кашу или каштановаго экстракта и подъ конецъ уже производятъ окрашиваніе смѣсью кампеша и кверцитрона.

Красное дерево, грушка, кверцитронъ, желтое дерево и другіе растительные экстракты почти не употребляются въ отдѣльности; большею же частью въ смѣсяхъ для полученія сложныхъ оттѣнковъ и общій пріемъ крашенія ими аналогиченъ крашенію кампешемъ.

Хотя кошениль и не можетъ быть причислена къ деревяннымъ краскамъ, такъ какъ она животнаго происхожденія, однако въ виду сходства методы крашенія ею, здѣсь будетъ умѣстно упомянуть о ней.

Кошениль въ настоящее время для окрашиванія хлопка совершенно не употребляется и сравнительно очень рѣдко для окрашиванія шерсти и шелка, такъ какъ она все болѣе и болѣе вытѣсняется искусственными азопигментами. Окрашиваніе шерсти ведутъ при употребленіи или хромовой, или глиноземной, или оловянной протравы, для чего шерстяная ткань предварительно кипятится или въ 2% растворѣ хромовокаліевой соли, къ которому прибавлено 2—3% сѣрной кислоты, или въ смѣшанномъ 5% растворѣ квасцовъ и 2% растворѣ виннаго камня, или же въ растворѣ содержащемъ 6% кристаллическаго хлористаго олова и 4% виннаго камня. Послѣ промывки ткань окрашивается въ теченіе получаса при кипяченіи въ ваннѣ, содержащей 10—15% кошенили. Иногда морданс-рованіе и крашеніе кошенилью ведутъ одновременно; въ красильную ванну вносятъ 6—8% щавелевой кислоты, 6% хлористаго олова и 5—12% толченой кошенили, половину всего нужнаго количества воды и кипятятъ 5—10 минутъ для растворенія пигмента. Затѣмъ въ ванну доливаютъ вторую половину воды, кладутъ шерстяную ткань, постепенно нагрѣваютъ до кипяченія въ теченіе $^3/_4$—1 часа и красятъ $^1/_2$ часа при кипяченіи. При этомъ способѣ крашенія много пигмента теряется непроизводительно; впрочемъ выкраски годятся для послѣ-

дующаго окрашиванія и къ нимъ только добавляется необходимое количество воды, протравы и краски.

Образцы окрашенной кампешемъ хлопчатобумажной ткани: кампешъ дикій, таблица III, 18; кампешъ черный, табл. III, 19.

Литература: *Каретниковъ.* Крашеніе хлопчатобумажныхъ тканей.
Crace-Calvert. Traité de la teinture des tissus.
Hummel-Knecht. Färberei und Bleicherei der Gespinnstfasern.

Крашеніе эозиномъ.

Типичными представителями болѣе сложныхъ пріемовъ окрашиванія въ гладкіе цвѣта, при употребленіи какъ органическихъ, такъ и минеральныхъ протравъ, являются пріемы крашенія эозиномъ, ализариномъ и различными анилиновыми пигментами.

Металлическими протравами при этомъ служатъ главнымъ образомъ глиноземъ и окись сурьмы, а также окиси хрома, желѣза и олова; органическими: таннинъ и ализариновое масло.

Изъ феноловыхъ пигментовъ въ практикѣ гладкаго крашенія хлопчатобумажныхъ тканей наибольшее значеніе имѣютъ фталеиновыя производныя, эозины и эритрозины для розовыхъ и свѣтлокрасныхъ цвѣтовъ и индофенолы для голубыхъ и фіолетовыхъ оттѣнковъ.

Нитропигменты, какъ пикриновая кислота, нафтоловая или желтая Марціуса, геліохризинъ и др., а также пигменты, образующіеся дѣйствіемъ азотистой кислоты на фенолы, какъ ресорциновая синь и зелень, для гладкаго окрашиванія хлопка совершенно не употребляются и въ сравнительно ограниченныхъ размѣрахъ для окрашиванія шелка и шерсти, которые окрашиваются ими безъ употребленія протравъ или въ кисломъ, или въ слабо щелочномъ, обыкновенно мыльномъ, растворѣ.

Крашеніе эозиномъ, эритрозиномъ и флоксиномъ хлопчатобумажныхъ тканей производится при содѣйствіи глиноземной протравы и ализариноваго масла. Эти пигменты даютъ весьма красивые розовые цвѣта, но къ сожалѣнію мало прочные по отношенію къ свѣту и мылу. Для окрашиванія берется ткань вполнѣ отбѣленная, что вообще существенно важно при окрашиваніи въ свѣтлые цвѣта. Прежде всего сухую окрашиваемую ткань пропускаютъ на солильной машинѣ черезъ растворъ али-

зариноваго масла, крѣпостью около 10 граммъ на 1 литръ, при 50°С., при чемъ для большей равномѣрности пропускаютъ три раза подъ рядъ, послѣ чего ткань отжимается и высушивается.

Вторая операція, квасцовка, состоитъ въ пропускѣ черезъ растворъ квасцовъ, содержащій въ 7,5 литрахъ воды 150 граммъ соли и усредненный растворомъ соды до появленія нерастворимаго осадка. Обыкновенно дѣлаютъ 4—6 пропусковъ черезъ этотъ растворъ, послѣ чего ткань тщательно промывается водой и красится въ растворѣ эритрозина, содержащемъ 5 граммъ эритрозина синеватаго и 5 граммъ эритрозина желтоватаго въ 5,5 литрахъ воды; при крашеніи дѣлаютъ всего шесть пропусковъ на холоду.

Окрашенная въ розовый цвѣтъ ткань затѣмъ подвергается сушкѣ и это представляетъ одну изъ весьма трудныхъ операцій. На барабанахъ сушить нельзя, такъ какъ при этомъ ткань, какъ говорится, „пригораетъ", образуются полосы; кромѣ того сторона прикасавшаяся къ барабанамъ обыкновенно выходитъ темнѣе. Въ виду этого сушку производятъ или въ обыкновенныхъ сушильняхъ, развѣшивая ткань на крючкахъ, или же въ готъ-флю. Иногда окрашенная въ розовый цвѣтъ ткань аппретируется еще мокрой и затѣмъ высушивается; при этомъ является уже возможность сушить на барабанахъ, такъ какъ полосатость въ этомъ случаѣ менѣе замѣтна.

Химическая сущность изложеннаго пріема крашенія эритрозиномъ состоитъ въ осажденіи въ порахъ волокна жирноглиноземнаго мыла, нерастворимаго въ водѣ и слабыхъ щелочахъ и способнаго легко и прочно соединяться съ пигментами. Этотъ пріемъ крашенія употребляется и для нѣкоторыхъ другихъ пигментовъ, напримѣръ щелочной голубой анилиновой.

Образецъ окрашенной эозиномъ хлопчатобумажной ткани: таблица III, 20.

Пунцовое крашеніе или крашеніе ализариномъ.

Пунцовое крашеніе, въ красный адріанопольскій или турецкій цвѣтъ, представляетъ второй типичный случай сложнаго крашенія при употребленіи какъ органическихъ, такъ и минеральныхъ протравъ. Пигментомъ при этомъ крашеніи употребляется ализаринъ, по составу представляющій биоксиантрахи-

нонъ, характерный полигенетическій пигментъ, дающій съ глиноземомъ и окисью олова красный лакъ, съ известью и магнезіею фіолетовый, съ окисью желѣза черный и т. п.

Ткани окрашенныя въ пунцовый цвѣтъ выгодно отличаются замѣчательными яркостью и чистотой оттѣнка, а также прочностью по отношенію къ свѣту и мылу; по своему значенію и распространенности пунцовое крашеніе занимаетъ одно изъ первыхъ мѣстъ.

Пунцовое крашеніе, какъ и кубовое, извѣстно сравнительно давно. Первоначально оно практиковалось въ Индіи и оттуда въ средніе вѣка проникло въ Левантъ и Турцію, гдѣ въ концѣ 16-го столѣтія существовали около Адріанополя большія красильни, приготовлявшія въ значительныхъ количествахъ окрашенныя въ красный адріанопольскій цвѣтъ ткани. Въ концѣ 17-го столѣтія этотъ способъ крашенія былъ перенесенъ во Францію, а въ 1765 г. былъ опубликованъ французскимъ правительствомъ секретъ этого окрашиванія.

Вскорѣ это крашеніе распространилось въ Англіи, Германіи и Россіи, гдѣ въ настоящее время существуетъ много красильныхъ фабрикъ, занимающихся исключительно окрашиваніемъ тканей и пряжи въ красный пунцовый цвѣтъ. Въ Англіи это крашеніе сосредоточилось около Глазгова, въ Германіи около Эльберфельда и Бармена, въ Россіи во Владимірской и Московской губерніи.

Въ самое послѣднее время, именно за послѣднія 15—20 лѣтъ, этотъ способъ окрашиванія радикально измѣнился и практикуемый теперь пріемъ рѣзко отличается отъ прежняго какъ употребляемыми для крашенія матеріалами, такъ и самымъ ходомъ работы.

Прежде употреблявшійся способъ окрашиванія, такъ называемый старый способъ, представляющій теперь только историческій интересъ, рѣзко отличался, къ своей невыгодѣ, отъ практикуемаго теперь какъ продолжительностью, доходившею до 6—8 недѣль, такъ и тѣмъ, что для подготовки тканей употреблялся особый сортъ оливковаго, такъ называемое турнантовое масло, нынѣ замѣняемое ализариновымъ; красильными матеріалами служили краппъ и гарансинъ, нынѣ съ успѣхомъ замѣненные искусственнымъ ализариномъ.

Сущность стараго способа окрашиванія состояла въ томъ, что ткань, освобожденная отъ шлихты и обезжиренная двукратной отваркой съ содой подъ давленіемъ, т. е. такъ называемая полубѣлая ткань, пропитывалась на солильной или фулярдной машинѣ бѣлой эмульсіей, приготовляемой взбалтываніемъ турнантоваго масла съ растворами углекислыхъ щелочей, поташа или соды, къ которымъ прибавлялось нѣкоторое количество коровьяго помета или пассира. При употребленіи хорошихъ сортовъ турнантоваго масла и при тщательномъ взбалтываніи эмульсія получалась въ высокой степени однородная, имѣла видъ молока и даже при продолжительномъ отстаиваніи ея, масло не выдѣлялось на поверхность.

Пропитанная эмульсіей ткань, отжатая отъ избытка жидкости при проходѣ черезъ отжимные валы солильной машины, лежала сперва нѣкоторое время въ кучахъ, а затѣмъ вывѣшивалась для просушки на вѣшала, гдѣ соединеннымъ дѣйствіемъ воздуха, свѣта, влаги и щелочей происходило окисленіе нанесеннаго на ткань масла. Вѣшала представляютъ высокое деревянное зданіе, наружныя стѣны котораго сдѣланы въ видѣ жалузи, и внутри и вверху котораго положены перекладины, на которыхъ ткань и развѣшивается. Когда жалузи приподняты, то воздухъ свободно проходитъ внутрь зданія, хотя при этомъ завѣшанная ткань все же остается защищенной отъ дѣйствія атмосферныхъ осадковъ, дождя и снѣга.

Такъ какъ обмѣнъ воздуха въ такомъ полузакрытомъ помѣщеніи меньше, чѣмъ при вывѣшиваніи ткани непосредственно на воздухѣ, то по бокамъ вѣшаловъ обыкновенно устраивались навѣсы, которыми и пользовались для завѣшиванія ткани въ хорошую погоду.

Послѣ просушиванія на воздухѣ, ткань поступала для дальнѣйшаго высушиванія въ сушильню съ t^0 въ 35°—40°C. и уже совершенно сухая вновь поступала на солильную машину, для второго пропитыванія бѣлой эмульсіей. Это пропитываніе и высушиваніе повторяли до 6, 8 и даже 12 разъ, нѣсколько уменьшая каждый разъ крѣпость эмульсіи, т. е. содержаніе въ ней поташа и масла. Такъ какъ каждая солка, вывѣшиваніе на вѣшала и сушка въ сушильнѣ вмѣстѣ требовали 30—48 ча-

совъ, то понятно, что вся подготовка ткани масляной протравой длилась весьма долго, въ среднемъ около двухъ недѣль. Послѣ солки ткань, съ закрѣпленной на ней масляной протравой, пропускалась черезъ растворъ дубильныхъ веществъ; такъ какъ для этой цѣли чаще употреблялся сумакъ или шмакъ, то эта операція носила названіе „шмаковки“.

Послѣ шмаковки, ткань высушивалась и затѣмъ поступала на квасцовку, т. е. пропускалась черезъ растворъ квасцовъ въ 14° Боме, усредненный содой, для полученія болѣе основной сѣрноглиноземной соли. Квасцовка велась прежде такимъ образомъ, что ткань вымачивали 10—14 часовъ въ растворѣ квасцовъ, позднѣе же вымачиваніе замѣнили пропускомъ черезъ растворъ на баркѣ, послѣ чего вынутая и отжатая ткань пропускалась для закрѣпленія нанесенной глиноземной протравы или черезъ разболтанный въ водѣ мѣлъ, или черезъ растворъ фосфорно-натровой или мышьяко-натровой, такъ называемыхъ пассирныхъ, солей. По закрѣпленіи протравы, ткань тщательно промывалась водой и такая вполнѣ подготовленная къ крашенію ткань называлась зеленкой, вслѣдствіе желтовато-зеленаго цвѣта, который сообщался ей всѣми предыдущими операціями.

Окрашиваніе велось мареной или краппомъ, толченымъ корнемъ марены, а также, впрочемъ сравнительно рѣдко, различнаго рода маренными препаратами, напр. гарансиномъ, пинкофиномъ и др. Кромѣ краппа, въ красильную ванну находили полезнымъ прибавлять дубильныя вещества, напр. сумакъ, а также отруби и мѣлъ. Матеріалы, служащіе для окрашиванія, закладывались на холоду въ красильную барку; по размѣшиваніи ихъ съ водой и по закрѣпленіи ткани на баранъ красильной барки, начинали медленно нагрѣвать растворъ, такъ чтобы жидкость закипала не раньше, какъ черезъ 2—3 часа. Крашеніе при кипяченіи продолжалось тоже не менѣе 4 часовъ, послѣ чего окрашенная ткань по охлажденіи промывалась водой. Такъ какъ въ маренѣ кромѣ ализарина, содержались и другіе пигменты, дававшіе съ глиноземомъ темные оттѣнки цвѣта, то получавшійся при крашеніи мареной красный цвѣтъ былъ очень нечистъ. Обыкновенно на кусокъ ткани въ 60 аршинъ расходовали около 6—10 фунтовъ марены или отъ 3 до 5 фунтовъ

гарансина. Для приданія полученному цвѣту бо́льшей яркости, очистки его, выкрашенная ткань поступала на „оживку“, которая состояла въ отваркѣ ткани въ кубѣ подъ давленіемъ съ мыльнымъ растворомъ, къ которому прибавлялось немного соды и физики, или оловянной композиціи, приготовлявшейся, раствореніемъ олова въ царской водкѣ. Послѣ такой отварки значительная часть осѣвшихъ на ткань, менѣе прочныхъ чѣмъ ализаринъ, пигментовъ сходила съ ткани и она пріобрѣтала гораздо болѣе яркій оттѣнокъ цвѣта.

Новый способъ крашенія почти совпалъ съ замѣной марены искусственнымъ ализариномъ, который сталъ входить въ красильную практику съ начала 70-ыхъ годовъ. Этотъ пріемъ крашенія существенно и выгодно отличается отъ стараго способа значительно меньшею продолжительностью всѣхъ операцій, при чемъ ткань окрашивается въ такой же красивый и прочный цвѣтъ вмѣсто прежнихъ 14 дней всего въ 2 дня.

При этомъ первой операціей, также какъ и при старомъ способѣ окрашиванія, является подготовка суровой ткани, которая ведется или какъ это изложено въ отдѣлѣ бѣленія для приготовленія полубѣлыхъ тканей, или же состоитъ въ обработкѣ ткани ѣдкимъ натромъ.

Въ этомъ послѣднемъ случаѣ суровая ткань, сшитая по 200—250 кусковъ въ одно полотно, прежде всего замачивается на промывной машинѣ клапо и поступаетъ на отжимъ. Отжатая ткань поступаетъ вновь на клапо, въ водяной ящикъ котораго наливается растворъ ѣдкаго натра въ 3° Боме, нагрѣтый до 40—50° С., послѣ чего ткань оставляютъ лежать въ кучахъ 10—12 часовъ. При этомъ происходитъ химическое воздѣйствіе ѣдкаго натра на шлихту и естественныя примѣси хлопка; крахмалъ переходитъ сперва вѣроятно въ глюкозу, а затѣмъ въ молочную и другія кислоты растворимыя въ водѣ; жиры же и воски обмыливаются. Послѣ лёжки ткань промывается и промытая и отжатая поступаетъ въ барловскій котелъ для отварки съ содой. Отварка ведется подъ давленіемъ до 2—3 атмосферъ въ теченіе 4—5 часовъ.

Послѣ бученія ткань или промывается и высушивается, или же сперва пропускается черезъ очень слабый растворъ бѣлиль-

ной извести, послѣ чего уже поступаетъ на промывку. Пропускъ на бѣлильную известь, имѣющій цѣлью по возможности обезцвѣтить ткань, практикуется однако сравнительно рѣдко; объясняется это тѣмъ, что остающійся на ткани пигментъ хлопка слегка желтоватаго цвѣта мало вредитъ при окрашиваніи въ красный цвѣтъ, тогда какъ процессъ отбѣлки, веденный болѣе энергично чѣмъ нужно и не соединенный съ послѣдующей отваркой въ содѣ, часто обусловливаетъ образованіе на ткани значительнаго количества измѣненной клѣтчатки, оксицеллулозы, что въ свою очередь вредитъ однородности окрашиванія.

Тѣмъ большее однако вниманіе слѣдуетъ обращать на возможно полное удаленіе шлихты, жировъ и смолъ, уменьшающихъ способность ткани пропитываться протравами, такъ какъ понятно, что чѣмъ совершеннѣе способъ очистки суровья, тѣмъ меньше крахмала остается на ткани. Какъ показали непосредственныя аналитическія опредѣленія, при очисткѣ миткаля по старому способу, т. е. замочкой и двукратной отваркой съ содой, количество крахмала, доходящее въ суровой ткани до 1—2% по вѣсу, понижается въ очищенной, полубѣлой ткани до 0,3%.

Подготовленная такимъ образомъ, очищенная и высушенная ткань поступаетъ на *„солку“*, которая состоитъ въ пропускѣ ткани черезъ растворъ ализариноваго масла, замѣняющаго въ этомъ случаѣ бѣлую ванну изъ турнантоваго масла и раствора поташа. При пунцовомъ крашеніи ализариновое масло употребляется всего чаще приготовляемое изъ касторовaго; для пунцовыхъ тканей однако, которыя потомъ расцвѣчаются красками, употребляютъ и болѣе дешевыя ализариновыя масла, приготовляемыя изъ олеиновой кислоты и другихъ дешевыхъ растительныхъ и животныхъ жировъ. Для солки употребляется 10—12% растворъ, нагрѣтый до 40° R. и усредненный до полной прозрачности амміакомъ. Прежде употреблялись натровыя ализариновыя масла, теперь же для высокихъ сортовъ пунцовыхъ тканей, такъ называемаго плюса или кумача, исключительно амміачныя и только для нѣкоторыхъ сортовъ, предназначающихся подъ печать, употребляютъ иногда масла, нейтрализованныя на половину ѣдкимъ натромъ, на половину амміакомъ; это объясняется тѣмъ, что въ практикѣ замѣчено, что масла содержащія натръ

даютъ всегда менѣе яркій оттѣнокъ цвѣта, сравнительно съ маслами нейтрализованными амміакомъ.

При приготовленіи раствора ализариноваго масла для солки, необходимо однако обращать большое вниманіе на то, что избытокъ амміака обусловливаетъ омыливаніе ализариноваго масла или по крайней мѣрѣ придаетъ раствору его крайне нежелательную способность сильно пѣниться; пѣна же вредна потому, что препятствуетъ равномѣрному пропитыванію ткани растворомъ, отъ чего въ свою очередь въ большой зависимости находится равномѣрность окрашиванія. Солка производится на солильной машинѣ въ расправку, при чемъ въ ящикъ солильной машины наливается нагрѣтый растворъ ализариноваго масла. Для возможно большей равномѣрности пропитыванія часто пропускаютъ черезъ двѣ машины подъ рядъ и все время прохода ткани тщательно слѣдятъ за тѣмъ, чтобы на ней не было складокъ и чтобы скорость движенія машины и сила отжима по возможности оставались постоянными. На нѣкоторыхъ фабрикахъ, съ цѣлью возможно равномѣрно пропитать ткань, солку повторяютъ два раза, при чемъ посоленная одинъ разъ ткань высушивается и послѣ сушки вторично поступаетъ на солку.

Пропитанная одинъ или два раза ализариновымъ масломъ, „соленая“, ткань поступаетъ въ сушильню, гдѣ высушивается въ теченіе $2-2^1/_2$ часовъ; t^0 вначалѣ держится въ предѣлахъ 35—40° С., а подъ конецъ, въ послѣдній часъ, повышается до 50—55° С. Сушильня, какъ уже было указано, представляетъ четырехъ-угольное высокое зданіе, внизу котораго проведены по полу дымовыя трубы изъ кровельнаго желѣза, обмазанныя глиной, идущія отъ спеціальной топки, которая и нагрѣваетъ этими трубами сушильню. Приблизительно на $^3/_4$ ея высоты устраивается потолокъ изъ четырехъ-угольныхъ брусковъ расположенныхъ на разстояніи 3-хъ дюймовъ одинъ отъ другого, черезъ которые и производится завѣшиваніе высушиваемой ткани. Въ первый періодъ сушки, при болѣе низкой температурѣ выдѣляется вода, въ количествѣ по вѣсу почти равномъ вѣсу самой ткани, такъ какъ послѣдняя поступаетъ въ сушильню сырая, непосредственно съ солильной машины; когда ткань высохнетъ, то для освѣженія воздуха открываютъ устроенныя съ двухъ противоположныхъ сторонъ сушильни внизу и вверху окна

и удаляютъ такимъ образомъ изъ нея воздухъ насыщенный парами воды. Затѣмъ повышаютъ t^0 сушильни до 50—55° R., при чемъ происходитъ уже такъ называемое „прижиганіе“ нанесеннаго на ткань масла, состоящее въ сущности въ разложеніи амміачныхъ солей жирныхъ кислотъ съ выдѣленіемъ свободнаго амміака и въ дальнѣйшемъ окисленіи жирныхъ кислотъ, чему въ особенности способствуетъ распредѣленіе масла на громадной поверхности ткани.

Послѣ сушки, ткань становится жирной наощупь и пріобрѣтаетъ, при употребленіи ализариноваго масла приготовленнаго изъ касторовaго, довольно непріятный запахъ. Подготовленная такимъ образомъ ткань поступаетъ или прямо на квасцовку, или, что чаще, сперва подвергается *шмаковкѣ*, т. е. на нее наносится вторая органическая протрава, таннинъ. Для этой цѣли обыкновенно употребляются таннинъ-экстракты, содержащіе 60—80% дубильной кислоты или же кверцитронный экстрактъ, въ 30° Боме, который оказываетъ полезное дѣйствіе какъ содержащимся въ немъ таннином, такъ и пигментомъ кверцитиномъ, который соединяясь съ глиноземомъ даетъ желтый лакъ, придающій бо́льшую яркость пунцовому цвѣту.

Растворы таннина и кверцитрона берутся крѣпостью около 1° Боме и, передъ пропускомъ ткани, нагрѣваются помощью змѣевика до 35° R. Шмаковка ведется въ расправку, въ такъ называмой таннинной баркѣ, которая представляетъ, рис. 46, деревянный ящикъ A, выложенный мѣдными листами, съ рядомъ вращающихся отъ привода и помѣщающихся въ жидкости роликовъ, снабженный съ одной стороны одной или двумя парами отжимныхъ валовъ d. Внизу ящика располагается рядъ трубъ k для нагрѣванія раствора. Такъ какъ при пропускѣ 250 штукъ составъ раствора уже сильно измѣняется, вслѣдствіе поглощенія таннина тканью и перехода въ растворъ масла съ ткани, то растворъ въ баркѣ приходится часто освѣжать.

Послѣ таннировки, высушенная ткань поступаетъ на *квасцовку*, при чемъ растворъ глиноземной протравы берется крѣпостью $14^1/_2$° Боме; для приготовленія его на каждые 800 фунтовъ окрашиваемой ткани берутъ 7,5 пудовъ сѣрнокислаго глинозема съ содержаніемъ въ среднемъ около 14% глинозема,

1,5 пуда соды и 2 фунта оловянной соли. Такой растворъ начинаетъ мутнѣть при нагрѣваніи до 81° С. и содержитъ въ % глинозема—2,7, сѣрнаго ангидрида—5,9. Такъ какъ возможно равномѣрное нанесеніе минеральной протравы существенно важно для полученія однороднаго окрашиванія, то при квасцовкѣ большое вниманіе обращается на то, чтобы ткань проходила черезъ квасцовую барку постоянно въ расправленномъ состояніи, безъ складокъ, всегда съ одною и тою же, указанною непосредственными опытами, скоростью и чтобы отжимъ работалъ по возможности одинаково. Квасцовая барка имѣетъ почти то же устройство какъ и таннинная; часто эти барки дѣлаютъ настолько широкими, что черезъ нихъ идетъ единовременно два полотна, слѣдовательно ткань въ ней занимаетъ въ ширину около двухъ аршинъ.

Какъ показали изслѣдованія Фурмана, многократная квасцовка не увеличиваетъ количества осѣвшаго на ткань глинозема, поэтому практикуемое иногда двукратное квасцованіе не приноситъ желаемой пользы.

При квасцовкѣ, по мѣрѣ прохода ткани, составъ раствора нѣсколько измѣняется и довольно значительно увеличивается кислотность его, что вѣроятно находится въ зависимости отъ діализирующей способности волокна. Вѣсъ ткани послѣ квасцовки сильно увеличивается, по высушиваніи она дѣлается твердой и жесткой наощупь. Хотя ранѣе закрѣпленные на ткани масляная протрава и таннинъ конечно и вліяютъ химически на растворъ основного сѣрнокислаго глинозема, осаждая изъ него гидратъ въ видѣ соотвѣтствующихъ органическихъ солей, но какъ показываютъ непосредственныя аналитическія опредѣленія (въ сухой проквасцованной ткани: масла—7,4%, глинозема—1,9%; сѣрнаго ангидрида—5,8%) этотъ процессъ идетъ далеко не полно и гораздо болѣе значительная часть глинозема остается связанной съ сѣрной кислотой.

Это и обусловливаетъ необходимость слѣдующей операціи, „*фиксировки*“ или „*мѣловки*“, которая имѣетъ цѣлью перевести нанесенную на ткань растворимую основную сѣрноглиноземную соль въ нерастворимую основную или въ свободный гидратъ глинозема. Мѣловка производится пропусканіемъ просушенной проквас-

цованной ткани черезъ разболтанный въ водѣ толченый мѣлъ, при чемъ на ткани реакціи протекаютъ согласно уравненіямъ:

$$Al_2(SO_4)_2(HO)_2 + 2\,CaCO_3 + 2\,H_2O = Al_2(HO)_6 + 2\,CaSO_4 + 2\,CO_2 \quad \ldots\ldots (I)$$

$$Al_2(SO_4)_2(HO)_2 + CaCO_3 + H_2O = Al_2(SO_4)(HO)_4 + CaSO_4 + CO_2 \quad \ldots\ldots (II)$$

Молотаго мѣла берутъ обыкновенно $3\frac{1}{2}$—4 грамма на литръ и пропускъ дѣлается при обыкновенной температурѣ. Значительная часть сѣрной кислоты сходитъ при этомъ съ ткани; содержаніе ея уменьшается съ 5,8% до 0,8% и ткань дѣлается снова болѣе мягкою. Аналогично мѣлу дѣйствуютъ и слабыя щелочи и щелочныя соли, напримѣръ сода, фосфорно- и мышьяково-натровыя соли; даже вода, которую въ этомъ случаѣ можно разсматривать какъ окись металла водорода, дѣйствуетъ аналогично и промывка въ большомъ ея количествѣ, совершенно подобно мѣловкѣ, выдѣляетъ на ткань нерастворимую сѣрноглиноземную соль.

Послѣ мѣловки ткань тщательно промывается для полнаго удаленія осѣвшаго въ порахъ ткани трудно растворимаго гипса, который, оставаясь на ткани, сильно вредитъ при крашеніи оттѣнку цвѣта. Промытая ткань отжимается и въ сыромъ состояніи поступаетъ на крашеніе. Въ такомъ видѣ она называется *зеленкой*, названіе, оставшееся по воспоминанію отъ работы по старому способу, когда ткань вполнѣ подготовленная къ крашенію дѣйствительно имѣла зеленоватый оттѣнокъ. Теперь же при употребленіи таннина, цвѣтъ зеленки слегка буроже́лтый, при употребленіи кверцитропа ярко-свѣтложелтый.

Крашеніе ведется въ такъ называемыхъ гарансинныхъ баркахъ, на 30 или 60 штукъ, слѣдующаго устройства; на чертежѣ, рис. 47, изображенъ поперечный разрѣзъ ея. Надъ баркой А помѣщается баранъ В, имѣющій туже длину, что и барка, около семи футовъ и раздѣленный поперечными перекладинами на пять равныхъ частей. Въ эти гнѣзда завѣшивается окрашиваемая ткань въ пять запусковъ, по 6—12 кусковъ въ каждомъ, сшитыхъ въ безконечное полотно. Барану В придается вращеніе отъ привода. Въ нижнемъ ящикѣ барки помѣщается направляющій роликъ Е, спускная труба Д и для нагрѣванія жидкости паровыя трубки С и С′. При вращеніи барана ткань

постепенно передвигается и такимъ образомъ при работѣ всѣ 6—12 кусковъ сшитые вмѣстѣ послѣдовательно проходятъ нѣсколько разъ черезъ красильную барку. Крашеніе ведутъ ализариномъ и въ зависимости отъ желаемаго оттѣнка цвѣта употребляютъ или такъ называемый синеватый ализаринъ, по составу представляющій преимущественно биоксиантрахинонъ, или же для „плюса“ или кумача, гдѣ цѣнится яркость и огненность оттѣнка желтоватый ализаринъ, въ составъ котораго главнымъ образомъ входятъ въ различныхъ количествахъ триоксиантрахиноны: антрапурпуринъ и флавопурпуринъ. Различныхъ марокъ ализарина въ продажѣ теперь очень много и почти каждая ализариновая фабрика имѣетъ собственную номенклатуру ализариновъ различныхъ оттѣнковъ.

Наиболѣе распространенныя марки, какъ это указываетъ Герцфельдтъ, для желтаго ализарина: SX (Байэръ), RA и RR (Баденская анилиновая и содовая фабрика), 4, 5 F. (фабрика въ Гёхстѣ, Мейстеръ-Луціусъ) G. Va. (Леверкусъ); для синяго: II, II a., II a bl., 2 B, V 1, I (Леверкусъ, Байэръ, Мейстеръ-Луціусъ), V 2 a bl, V 1, VII (Баденская анилиновая и содовая фабрика).

При окрашиваніи въ барку наливаютъ 200 ведеръ воды, 2 ведра отрубей и по $^1/_2$ фунта 20% ализарина на каждый кусокъ окрашиваемой ткани или, слѣдовательно, на 60 штукъ 30 фунтовъ, и тщательно размѣшиваютъ веслами. Крашеніе продолжается 4 часа, при чемъ первый часъ красятъ на холоду и только къ началу второго часа подымаютъ t^0 до 30° C., къ началу третьяго до 60° C., къ началу четвертаго до кипа и послѣдній часъ ведутъ окрашиваніе при кипѣніи. Такъ какъ при этомъ выдѣляется масса пара, то помѣщеніе красильни должно быть снабжено очень хорошей вентиляціей. Крашеніе ведутъ жгутомъ, и чтобы ткань не путалась и не перетиралась, противъ каждаго запуска помѣщается обыкновенно красильщица, на обязанности которой и лежитъ слѣдить за правильностью движенія ткани по барану и которая палкой расправляетъ петли ткани.

Какъ показываютъ практика и аналитическія опредѣленія ализарина въ баркѣ, собственно процессъ окрашиванія протекаетъ уже почти полностью на холоду въ первые 1,5—2 часа и

кипѣніе имѣетъ цѣлью только болѣе совершенное закрѣпленіе въ порахъ волокна образовавшагося на ткани краснаго лака, такъ какъ послѣ такого завариванія, ткань значительно выигрываетъ въ прочности. Весьма большое значеніе при этомъ крашеніи имѣетъ составъ употребляемой воды и хотя большой избытокъ извести въ ней безусловно вреденъ, но тѣмъ не менѣе и при полномъ отсутствіи извести окрашиваніе идетъ на столько неудовлетворительно, что въ этомъ случаѣ въ ванну находятъ полезнымъ прибавлять немного уксуснoизвестковой соли. Въ особенности однако вредно присутствіе въ водѣ желѣза, которое даже въ ничтожныхъ количествахъ, уже при содержаніи одного миллиграмма въ литрѣ, придаетъ окрашиваемой ткани темный, такъ называемый кирпичный оттѣнокъ. По окончаніи крашенія въ остаткахъ жидкости, выкраскахъ, содержится нѣкоторое количество сошедшихъ съ ткани масла, таннина и сѣрноглиноземной соли, а въ составъ краснаго цвѣтного лака, закрѣпленнаго на ткани, входитъ въ количествѣ около 0,3—0,4% отъ вѣса ткани известь, поглощенная тканью изъ воды. Отруби, прибавляемыя въ красильную барку, играютъ главнымъ образомъ механическую роль и способствуютъ возможно равномѣрному распредѣленію разболтаннаго съ водой и нерастворимаго въ ней ализарина.

Въ послѣднее время Балденспергеромъ было сдѣлано весьма важное усовершенствованіе въ процессѣ окрашиванія, упростившее и значительно удешевившее его. Оно состоитъ въ томъ, что ализаринъ растворяется въ амміакѣ и крашеніе ведется этимъ растворомъ. Красить можно на обыкновенныхъ джикерсахъ, для чего въ нихъ наливается вода, содержащая немного известковыхъ солей, заправляется ткань, вливается половина раствора всего нужнаго для окрашиванія количества ализарина и температура подымается до 50° С. По прошествіи $^1/_2$—$^3/_4$ часа, при непрерывномъ движеніи ткани, вливаютъ вторую половину раствора и нагрѣваютъ до кипѣнія. Кипъ поддерживается въ теченіе $^1/_4$ часа. Растворъ ализарина готовится изъ 10 кило 20% ализарина, 40 литровъ воды и 1 кило амміака. При окрашиваніи растворомъ ализарина оттѣнки цвѣта получаются болѣе красивые, кромѣ того при этомъ уменьшается на 1% расходъ пигмента. Какъ показала практика, послѣду-

ющая послѣ крашенія, двухчасовая запарка при давленіи до $1^1/_2$ атмосферы значительно улучшаетъ оттѣнокъ цвѣта.

Равномѣрность окрашиванія, яркость и живость оттѣнка краснаго цвѣта при крашеніи ализариномъ находятся въ прямой зависимости отъ предварительной подготовки ткани; такъ какъ она весьма продолжительна и ткань подвергается цѣлому ряду предварительныхъ операцій, то понятно, что легко возможны при той или другой изъ нихъ недочеты, которые затѣмъ и обнаруживаются только по окрашиваніи, обусловливая полосатость, пятнистость, сѣдину или мрачность цвѣта. Поэтому пунцовое окрашиваніе по справедливости считается однимъ изъ болѣе трудныхъ. Окрашенная ткань, отжатая отъ избытка жидкости, остываетъ сложенная въ кучахъ и затѣмъ хорошо промывается водой.

Послѣ промывки она поступаетъ на „оживку“, которая состоитъ въ томъ, что ткань отваривается въ мѣдныхъ кубахъ подъ давленіемъ въ растворѣ соды, мыла и оловянной композиціи, такъ называемой физики. Емкостью эти куба дѣлаются большею частью на 100 штукъ, почему и называются „сотенными“. Оживка ведется на растворѣ 5 фунтовъ соды, 10 фунтовъ олеиноваго мыла, 1 фунта физики и 1 фунта оловянной соли въ 260 фунтахъ воды.

Варку продолжаютъ обыкновенно $1^1/_2$ часа при давленіи одной атмосферы. При этомъ кипяченіи съ ткани сходитъ часть не вполнѣ прочно закрѣпленныхъ матеріаловъ и въ составъ краснаго лака входитъ нѣкоторое количество олова, до $0,1^0/_0$, обусловливающее большую яркость окрашенной ткани. Цвѣтъ ея послѣ оживки всегда значительно измѣняется къ лучшему; окрашенная въ пунцовый цвѣтъ и оживленная ткань уже содержитъ три металлическихъ протравы: глиноземъ, известь и окись олова, и двѣ органическихъ: жирныя кислоты и таннинъ. Весьма вѣроятно, что эти протравы химически соединены между собою, образуя красный пунцовый лакъ, отличающійся выдающеюся прочностью по отношенію къ свѣту, мылу, слабымъ кислотамъ и щелочамъ. Въ послѣднее время оживку пробовали вести, и довольно удачно, на слабыхъ растворахъ минеральныхъ кислотъ, напримѣръ сѣрной.

Послѣдняя операція, которой подвергается ткань послѣ оживки, и при томъ не всегда и не на всѣхъ фабрикахъ, состоитъ въ такъ называемой очисткѣ или удаленіи съ ткани находящихся на ней слѣдовъ щелочи, оставшейся послѣ оживки, которые темнятъ оттѣнокъ цвѣта. Очистка производится пропусканіемъ ткани черезъ барку съ слабымъ растворомъ соляной и азотной кислотъ, содержащимъ въ литрѣ около 0,2 грамма соляной и 0,15 грамма азотной кислоты и послѣдующей тщательной промывкой ея водой.

Послѣ очистки и промывки ткань сушится и высушенная поступаетъ на разбраковку, при чемъ, если крашеніе велось желтымъ ализариномъ, куски ткани ровно окрашенные и съ хорошимъ яркимъ оттѣнкомъ отбираются отдѣльно и послѣ пропуска черезъ каландръ и ширильную машину поступаютъ въ продажу подъ именемъ плюса или кумача. Куски же неудовлетворяющіе предъявляемымъ къ нимъ требованіямъ идутъ подъ печать, т. е. расцвѣчаются разными колерами.

Быстрый способъ крашенія въ красный цвѣтъ ализариномъ, дающій подходящую къ пунцовому имитацію, основывается на употребленіи уксуснокислаго глинозема. Существенною особенностью его служитъ также то, что масляная протрава наносится уже послѣ крашенія.

Отбѣленная ткань пропитывается растворомъ основного уксуснокислаго глинозема въ 4—5° Боме, высушивается, вывѣшивается въ зрѣльнѣ или запаривается на матеръ-платовской запаркѣ. Затѣмъ производится закрѣпленіе протравы пропускомъ ткани черезъ пассиръ или мышьяково-натровую соль. Послѣ промывки ткань обыкновеннымъ путемъ окрашивается въ ализаринѣ, промывается, высушивается, пропитывается 10% растворомъ ализариноваго масла и вновь высушивается. По высушиваніи ткань въ теченіе часа подвергается запариванію, а затѣмъ оживкѣ.

Кромѣ указаннаго, существуетъ еще цѣлый рядъ модификацій пунцоваго крашенія, при чемъ особенностями является или употребленіе той или другой глиноземной протравы, напримѣръ аллюмината натра (способъ Шлипера и Баума), или кислаго сѣрнисто-кислаго глинозема (способъ общества химическихъ продуктовъ въ Таннѣ и Мюльгаузенѣ), или совмѣщеніе нѣсколь-

кихъ операцій въ одну, или наконецъ измѣненіе послѣдовательности операцій.

Интересной попыткой въ этомъ направленіи является привилегія Эрбана и Шпехта, которые начинаютъ окрашиваніе съ того, что предварительно пропускаютъ окрашиваемую отбѣленную ткань черезъ холодный, амміачный растворъ ализарина и затѣмъ уже по высушиваніи въ готъ-флю и удаленіи амміака наносятъ и закрѣпляютъ глиноземную и масляную протравы.

Теорія пунцоваго крашенія до сихъ поръ съ достовѣрностью неразработана; съ нѣкоторою вѣроятностью можно думать, что пунцовый лакъ представляетъ тройное химическое соединеніе ализарина, глинозема и жирныхъ кислотъ, въ которомъ связующимъ звеномъ является ализаринъ, обладающій способностью соединяться какъ съ кислотами, такъ и съ металлическими окислами.

Аналогично пунцовому крашенію иногда ведутъ окрашиваніе ализариномъ и въ другіе, кромѣ краснаго цвѣта, напримѣръ въ коричневый, такъ называемый пюсовый, фіолетовый, бордо, розовый и др.

Для полученія пюсоваго цвѣта на ткань наносится смѣшанная глиноземная и желѣзная протрава и окрашиваніе ведутъ смѣсью ализарина и кверцитрона.

Очень прочные, красивые фіолетовые оттѣнки получаются при крашеніи ализариномъ ткани подготовленной желѣзной протравой. Какъ протрава употребляется или растворъ желѣзнаго купороса въ 2—$2^1/_2$° Боме, или же растворъ травки соотвѣтствующей крѣпости. Для болѣе темныхъ фіолетовыхъ оттѣнковъ ткань предварительно промасливаютъ, такъ какъ замѣчено, что при этомъ на ткань можетъ быть осаждено и закрѣплено больше желѣза; иногда для той же цѣли ткань передъ пропусканіемъ черезъ растворъ желѣзной протравы, предварительно пропитывается слабымъ растворомъ таннина или отваромъ шмака. Замѣчено, какъ и при пунцовомъ крашеніи, что для правильности процесса окрашиванія необходимо, чтобы вода содержала опредѣленное количество извести.

Фиксировка или закрѣпленіе желѣзной протравы на ткань производится или пропусканіемъ черезъ разболтанный мѣлъ, или черезъ растворъ силиката; для крашенія всегда берутъ си-

неватый ализаринъ, по возможности не содержащій примѣси триокспантрахиноновъ. Цвѣтъ бордо образуется при употребленіи смѣшанной хромовой, желѣзной и глиноземной протравы.

Окрашиваніе въ розовый цвѣтъ ализариномъ практикуется очень рѣдко; для этой цѣли берутъ очень слабую глиноземную протраву, также какъ и слабый растворъ ализариноваго масла, и крашеніе ведутъ тоже синеватымъ ализариномъ.

Ализаринъ сравнительно рѣдко употребляется для окраски шерсти и въ этомъ случаѣ ткань пропитывается растворомъ 6—8% сѣрноглиноземной соли и 5—8% виннаго камня сперва на холоду, а затѣмъ въ теченіе часа подымаютъ температуру до кипа и держатъ $^1/_2$ часа при кипѣніи; послѣ этого ткань тщательно промывается и красится десятью процентами двадцати процентнаго ализарина, въ ваннѣ содержащей 4—5% уксуснокальціевой соли. Практика показала, что для полученія хорошаго оттѣнка цвѣта прибавка къ протравѣ виннаго камня безусловно необходима и сѣрнокислый глиноземъ совершенно не долженъ содержать желѣза.

Для полученія оранжеваго цвѣта шерстяная ткань или мордансируется оловянною солью и окрашивается желтоватымъ ализариномъ, или же пропитывается глиноземною солью, но окрашиваніе ведутъ нитроализариномъ, такъ называемымъ ализаринъ-оранжъ. Различные оттѣнки коричневаго, бураго, цвѣта получаются при употребленіи хромовой протравы и антрагаллола или бураго ализарина, по составу представляющаго изомеръ пурпурина. Въ практикѣ однако это окрашиваніе примѣняется очень рѣдко.

Синій ализаринъ, приготовляемый нагрѣваніемъ нитроализарина и глицерина съ сѣрной кислотой, въ продажѣ существуетъ или въ видѣ 10% тѣста, нерастворимаго въ водѣ, или такъ называемаго растворимаго синяго ализарина, представляющаго по составу соединеніе пигмента съ кислой сѣрнистонатровой солью. Окрашиваніе нерастворимымъ синимъ ализариномъ ведутъ аналогично кубовому крашенію, т. е. дѣйствіемъ цинковой пыли въ щелочномъ растворѣ переводятъ его въ растворъ; растворимымъ же синимъ ализариномъ ведутъ при употребленіи хромовой протравы, для каковой цѣли при окрашиваніи шерсти употребляется хромпикъ въ количествѣ 3%

отъ вѣса ткани, а для окрашиванія хлопка щелочная хромовая протрава. Желѣзная и глиноземная протравы тоже даютъ синій цвѣтъ, но значительно хуже по оттѣнку. Окрашиваніе ализариномъ по шерсти отличается значительной прочностью, но большóму распространенію его препятствуетъ значительная цѣнность пигмента.

Образецъ окрашенный въ пунцовый цвѣтъ хлопчатобумажной ткани: таблица III,21.

Литература: *Chateau.* Etude historique et chimique du rouge turc.
Chaptal. L'art de la teinture du coton en rouge.
Wartensleben. Türkischrothfärberei.
Carl Romen. Türkischrothfärberei.

Крашеніе анилиновыми пигментами.

Послѣдняя группа типичнаго окрашиванія при совмѣстномъ употребленіи органической и минеральной протравы обнимаетъ весьма большой кругъ, такъ называемыхъ, анилиновыхъ пигментовъ, изъ которыхъ въ красильной практикѣ наибольшее значеніе имѣютъ слѣдующіе пигменты: *красные:* фуксинъ, сафранинъ и родаминъ; *синіе:* спиртовая анилиновая синь, викторія, метиленовая синь, индулинъ и нигрозинъ; *фіолетовые:* метилъ-фіолетъ; *зеленые:* метиленовая зелень, малахитовая зелень, брильянтовая зелень; *желтые:* фосфинъ, аураминъ и хризоидинъ; *бурые:* бисмаркъ и марронъ. Характерная особенность всѣхъ этихъ пигментовъ состоитъ въ томъ, что безъ содѣйствія протравъ они не окрашиваютъ хлопка, но легко и прочно окрашиваютъ шерсть и шелкъ. Основной протравой для хлопка при этомъ крашеніи служитъ таннинъ, который закрѣпляется на ткани при помощи окиси сурьмы, образующей съ нимъ нерастворимую въ водѣ дубильно-сурьмяную соль, способную прочно соединяться съ анилиновыми пигментами. Кромѣ различныхъ сурьмяныхъ солей для этой цѣли употребляются и другія металлическія соли: оловянныя, желѣзныя и мѣдныя, но онѣ сравнительно съ сурьмяными, образуютъ лаки меньшей прочности и потому въ практикѣ употребляются очень рѣдко.

При этомъ окрашиваніи употребляются по возможности чистые дубильные матеріалы, таннинъ-экстракты; однако, въ виду ихъ дороговизны, при окрашиваніи въ темные цвѣта употребляютъ нерѣдко и сырые дубильные матеріалы, напр. сумакъ, валонеа

и т. п. Способъ крашенія почти для всѣхъ анилиновыхъ пигментовъ одинъ и тотъ же и состоитъ изъ слѣдующихъ 3-хъ операцій: 1) пропускъ на таннинъ, или протравленіе дубильными веществами; 2) закрѣпленіе таннина на ткани металлическими окислами, преимущественно окисью сурьмы и 3) собственно крашеніе въ растворѣ анилиноваго пигмента.

Пропитываніе растворомъ таннина ведется большею частью на солильной машинѣ въ расправку, хотя для этой цѣли могутъ быть употреблены и обыкновенныя красильныя барки. Конечно пропитываніе все таки лучше вести на джикерсѣ или на солильной машинѣ, такъ какъ въ нихъ есть отжимы и слѣдовательно распредѣленіе таннина на ткани происходитъ болѣе совершенно. Пропускъ на таннинъ дѣлается всегда при 50°—70° С., крѣпость таннинного раствора находится въ зависимости отъ сорта таннина и число пропусковъ измѣняется отъ четырехъ до шести.

Послѣ пропуска на таннинъ на многихъ фабрикахъ находятъ полезнымъ высушивать ткань, при чемъ сушку производятъ на готъ-флю; на барабанахъ же сушить нельзя, такъ какъ при этомъ отъ соприкосновенія съ горячими стѣнками образуются вслѣдствіе окисленія и потемнѣнія таннина полосы, которыя и обусловливаютъ неоднородность окрашиванія.

Пропускъ на рвотный камень дѣлается всегда на холоду, при температурѣ не выше 20° С.; число пропусковъ измѣняется тоже отъ четырехъ до шести и въ приготовленный растворъ всегда прибавляется небольшое количество соды или толченаго мѣла, для нейтрализаціи выдѣляющихся при этомъ пропускѣ свободныхъ кислотъ. Послѣ пропуска на рвотный камень всегда дѣлается промывка сперва въ теплой, потомъ въ холодной водѣ.

Крашеніе производится обыкновенно въ два конца, т. е. наполнивъ барку нужнымъ количествомъ холодной воды, вливаютъ туда только половину приготовленнаго раствора пигмента, послѣ чего, размѣшавъ жидкость, пропускаютъ подготовленную ткань черезъ этотъ растворъ возможно медленно одинъ разъ; затѣмъ вливаютъ въ красильную барку вторую половину раствора красильнаго пигмента и вновь пропускаютъ ткань, но теперь уже четыре раза на холоду и шесть, восемь разъ при нагрѣваніи до 50°—60° С. Количество пропусковъ мѣняется въ зависимости отъ оттѣнка цвѣта и количества взятой краски.

Обыкновенно работаютъ до тѣхъ поръ, пока растворъ не обезцвѣтится. Вливаніе краски въ два пріема, въ два конца, дѣлается съ тою цѣлью, чтобы ткань окрасилась по возможности равномѣрно.

Окрашенная ткань поступаетъ на промывку, которая измѣняется въ зависимости отъ густоты цвѣта: для свѣтлыхъ оттѣнковъ достаточно бываетъ обыкновенно двухъ—трехъ пропусковъ на холодной водѣ, для темныхъ же промывка ведется сперва горячею водою въ красильной баркѣ, а затѣмъ ткань переносится на промывную машину. Промытая ткань отжимается и сушится; сушка на барабанахъ для свѣтлыхъ цвѣтовъ тоже не пригодна, такъ какъ та сторона ткани, которая соприкасается съ барабанами, выходитъ всегда темнѣе и на ней замѣчаются полосы. Въ виду этого окрашенная ткань, такъ же какъ и послѣ таннировки, обыкновенно сушится или на готъфлю, или въ обыкновенныхъ сушильняхъ. Описанный способъ крашенія основной для всѣхъ анилиновыхъ пигментовъ и въ практикѣ, при крашеніи тѣми или другими пигментами, измѣняется уже не ходъ окрашиванія, а главнымъ образомъ рецептура, при чемъ и эта послѣдняя не представляетъ чего либо постояннаго, а измѣняется на различныхъ фабрикахъ въ довольно широкихъ предѣлахъ. Для примѣра, разсмотримъ окрашиваніе ластика, ткани занимающей среднее мѣсто между тяжелыми и легкими, въ синій цвѣтъ.

На роликъ красильной барки наматывается 10 кусковъ по 60 аршинъ отбѣленной ткани, предварительно замоченной на горячей водѣ. Послѣ отжима сырая ткань поступаетъ въ растворъ таннина, который приготовляется, растворяя 1,2 кило чистаго таннина въ 3-хъ литрахъ воды и доводя объемъ этого раствора до 50 литровъ. Черезъ этотъ растворъ, нагрѣтый до 50° С., ткань пропускается шесть разъ и затѣмъ высушивается. Для закрѣпленія таннина ткань пропускается на той же, но конечно предварительно вымытой, баркѣ черезъ растворъ рвотнаго камня, содержащій 720 граммъ соли въ 3 литрахъ воды, при чемъ объемъ жидкости по прежнему доводятъ до 50 литровъ. Обыкновенно черезъ этотъ растворъ дѣлаютъ шесть пропусковъ на холоду, послѣ чего ткань тщательно промывается и поступаетъ на крашеніе. Красильная ванна готовится раствореніемъ 550 граммъ голу-

бой викторіи въ 50 литрахъ воды. Растворъ краски вливается въ барку въ два конца, при чемъ, послѣ пропуска ткани одинъ разъ черезъ половину этого раствора, дѣлаютъ четыре пропуска на холоду и шесть при нагрѣваніи, приливъ въ барку вторую половину раствора краски. Послѣ окрашиванія ткань промывается на холодной водѣ и сушится на готъ-флю.

Иногда, для измѣненія оттѣнка получающагося при этомъ синяго цвѣта, въ красильную ванну прибавляютъ немного анилинъ-фіолета или фуксина. Когда требуется не очень яркій голубой цвѣтъ, употребляются болѣе дешевые матеріалы, напримѣръ вмѣсто таннина отваръ сумака, а вмѣсто рвотнаго камня оловянная соль. При окрашиваніи въ темно-синій цвѣтъ тяжелыхъ тканей, онѣ предварительно окрашиваются кампешемъ на желѣзномъ морданѣ въ темно-дикій цвѣтъ и затѣмъ уже поступаютъ для окрашиванія смѣсью растворовъ фіолетоваго анилина и метиленовой сини. Для той же цѣли ткань иногда предварительно окрашивается кашу на хромовой протравѣ, послѣ чего по загрунтовкѣ, она пропускается на отваръ шмака, затѣмъ на рвотный камень, промывается и красится смѣсью фіолетоваго и голубого анилина.

Окрашиваніе въ фіолетовый цвѣтъ почти тождественно съ вышеизложеннымъ. Вся разница состоитъ въ томъ, что крашеніе часто ведутъ смѣсью фіолетовыхъ, синихъ и красныхъ пигментовъ. Тоже самое можно сказать и относительно красныхъ пигментовъ, которые не смотря на то, что обладаютъ весьма значительною красящею способностью, употребляются для окрашиванія сравнительно рѣдко, что конечно объясняется ихъ малою прочностью и бо́льшею, сравнительно съ азокрасками, цѣнностью.

Большее количество анилиновыхъ красокъ расходится для окрашиванія хлопчатобумажныхъ тканей въ гладкій зеленый цвѣтъ. Для этой цѣли употребляются: малахитовая зелень, метиленовая зелень и брильянтовая зелень. Крашеніе ведутъ совершенно такъ, какъ изложено при крашеніи голубой викторіей, съ тою лишь разницею, что такъ какъ продажный зеленый анилинъ всегда имѣетъ нѣсколько голубоватый оттѣнокъ, а яркость зеленаго цвѣта всегда выигрываетъ отъ примѣси желтаго, то въ краску прибавляютъ немного какого-нибудь желтаго

анилиноваго пигмента, напр. аурамина. Иногда, для удешевленія окрашиванія зеленой анилиновой краской ткань сперва загрунтовывается или кверцитроннымъ экстрактомъ, или куркумой, или кашу, или же смѣсью этихъ матеріаловъ, при чемъ для закрѣпленія ихъ на ткани послѣдняя пропускается черезъ слабый растворъ основного сѣрнокислаго глинозема. Такимъ образомъ подготовленная, загрунтованная въ желтый цвѣтъ ткань окрашивается анилиновою зеленью уже обыкновеннымъ порядкомъ.

Для приданія цвѣту большей яркости окрашенную анилиновою зеленью ткань пропускаютъ черезъ растворъ ализариноваго масла.

Шелкъ и шерсть окрашиваются анилиновыми пигментами очень легко и сравнительно прочно; именно эта простота пріема и доброкачественность получаемаго окрашиванія и обусловливаютъ то, что въ настоящее время анилиновыхъ красокъ расходуется весьма много для окрашиванія тканей, приготовленныхъ изъ животныхъ волоконъ. Большинство пигментовъ красятъ шерсть и шелкъ безъ всякой предварительной подготовки въ среднемъ растворѣ, при чемъ растворъ краски берется по возможности слабый, что необходимо для полученія однороднаго окрашиванія. Если вода употребляемая для окрашиванія отличается большею жесткостью, то къ ней прибавляютъ немного уксусной кислоты, тщательно избѣгая избытка ея, такъ какъ въ присутствіи сколько нибудь значительнаго количества свободныхъ кислотъ основные пигменты не осаждаются на шерстяное волокно. Нѣкоторые пигменты, напримѣръ щелочная голубая не растворимая въ среднихъ и слабокислыхъ растворахъ, легко окрашиваютъ шерсть и шелкъ въ слабощелочныхъ растворахъ, послѣ окрашиванія въ которыхъ ткань пропускается для закрѣпленія нанесенной краски черезъ растворъ какой нибудь кислоты. Понятно, что растворъ долженъ быть очень слабо щелочной, такъ какъ уже незначительное содержаніе свободной щелочи вредно дѣйствуетъ на шерстяное волокно.

Обыкновенно, при окрашиваніи шелка для этой цѣли берется мыльный растворъ, содержащій сероцинъ, слѣдовательно тотъ растворъ, который получается какъ побочный продуктъ при выхаживаніи шелка; это дѣлается въ виду того, что присутствіе

сероцина въ значительной степени придаетъ волокну блескъ и однородность. Для оживленія цвѣта окрашенный шелкъ погружаютъ не надолго въ слабокислую ванну, содержащую немного уксусной или сѣрной кислоты.

Для окрашиванія шерсти метиленовою или брильянтовою зеленью употребляется слѣдующій своеобразный пріемъ: на ткань осаждаютъ аморфную сѣру, для чего ткань сперва пропускается черезъ 10—20% растворъ сѣрноватисто-натровой соли, а затѣмъ черезъ 5—10% растворъ соляной кислоты, при чемъ сѣра и осаждается въ порахъ волокна. Послѣ тщательной промывки, такимъ образомъ подготовленная ткань красится въ 1% растворѣ метиленовой зелени.

Большинство же анилиновыхъ пигментовъ, какъ объ этомъ уже было сказано раньше, окрашиваютъ шерсть и шелкъ въ прочные и яркіе цвѣта безъ всякой предварительной подготовки, при простомъ погруженіи ткани въ нагрѣтый до 50—60°C. растворъ пигмента въ водѣ и такимъ образомъ это окрашиваніе представляется несомнѣнно однимъ изъ простѣйшихъ.

Образецъ хлопчатобумажной ткани, окрашенной зеленой анилиновой краской: таблица III,22.

Литература: *Roret*. Emploi dans la teinture des couleurs d'aniline.
Soxhlet. Die Praxis der Anilinfärberei und Druckerei auf Baumwollwaaren.
Kertesz. Anilinfarbstoffe und deren Anwendung.
Hödl. Die practische Anwendung der Theerfarben in der Industrie.
Sansone. The Deying.

Пробныя окрашиванія.

Разсмотрѣнные пріемы окрашиванія въ гладкіе цвѣта представляютъ конечно пріемы только наиболѣе типичные и наиболѣе распространенные; весьма многія краски и методы крашенія ими не могли войти въ этотъ краткій курсъ, такъ какъ или сравнительно мало употребительны, или же пріемы крашенія ими отличаются только незначительными отступленіями отъ вышеописанныхъ.

Въ настоящее время все чаще и чаще крашеніе производится смѣсями пигментовъ, для полученія такъ называемыхъ смѣшанныхъ, модныхъ цвѣтовъ.

Извѣстно, что смѣсь краснаго и желтаго даетъ оранжевый, желтаго и синяго зеленый, синяго и краснаго фіолетовый и т. п. Умѣнье пользоваться этими дополнительными цвѣтами, не ограничиваясь конечно парными ихъ сочетаніями, даетъ возможность получать неопредѣленные, такъ называемые модные оттѣнки. Обыкновенно предварительно лабораторнымъ путемъ, рядомъ пробныхъ крашеній, выработывается рецептура и ходъ такого окрашиванія.

Пробныя крашенія производятся часто и для опредѣленія качества пигментовъ и другихъ красильныхъ матеріаловъ, такъ какъ иногда непосредственнымъ анализомъ невозможно судить, удовлетворяетъ ли пигментъ предъявляемымъ къ нему требованіямъ или нѣтъ, что конечно зависитъ отъ того, что составъ и свойства многихъ пигментовъ еще недостаточно изслѣдованы.

Пробное крашеніе производится всегда въ однихъ и тѣхъ же условіяхъ по сравненію съ образцомъ, такъ называемымъ „типомъ“, т. е. кускомъ ткани или пряжи опредѣленнаго размѣра и вѣса, окрашеннымъ опредѣленнымъ количествомъ пигмента, обладающаго желаемою яркостью и оттѣнкомъ цвѣта. При изслѣдованіи красящей способности искусственныхъ моногенетическихъ пигментовъ, анилиновыхъ, азокрасокъ и др., употребляются обыкновенно мотки шелка или шерстяной пряжи всегда одинаковаго вѣса; для опредѣленія красящей способности полигенетическихъ пигментовъ берется опредѣленная поверхность подготовленной ткани. Растворъ пигмента первоначально готовится 5—10%-ый и затѣмъ, разбавленіемъ его водой, изъ него приготовляется нѣсколько другихъ, послѣдовательно все меньшей концентраціи, въ которыхъ и производится пробное окрашиваніе соотвѣтствующаго числа образцовъ. Крашеніе должно вестись единовременно, по возможности въ однихъ и тѣхъ же условіяхъ, для чего употребляются красильныя мѣдныя водяныя бани, въ которыя заливается крѣпкій, или даже насыщенный растворъ какой нибудь соли, масла, парафина или глицерина и т. п.; растворы испытуемыхъ красящихъ веществъ помѣщаются въ 6—8 стеклянныхъ стаканчиковъ, емкостью на $^1/_2$ или 1 литръ, въ которыхъ собственно и производится крашеніе. Металлическіе сосуды для этой цѣли мало

пригодны, такъ какъ подъ вліяніемъ кислотъ или кислыхъ солей часть металла растворяется и осѣдаетъ на волокно, при чемъ измѣняется оттѣнокъ цвѣта. Точно также и палочки и мѣшалки, служащія для передвиженія ткани при крашеніи, употребляются или стеклянныя, или фарфоровыя.

Очень удобный аппаратъ для пробнаго крашенія конструированъ Бродбэнтомъ, рис. 48. Онъ состоитъ изъ шести фарфоровыхъ стакановъ, которые плотно укрѣплены въ шести стаканахъ большого діаметра изъ желѣза. Въ промежутокъ между стѣнками фарфоровыхъ и желѣзныхъ стакановъ наливается глицеринъ; желѣзные стаканы плотно укрѣплены въ полый чугунный ящикъ, закрытый чугунной же крышкой на болтахъ, внутрь котораго съ одной стороны входитъ паръ по трубѣ А, съ другой выходитъ вмѣстѣ съ конденсаціонной водой по трубѣ В. Аппаратъ выдерживаетъ давленіе до 1—2 атмосферъ и слѣдовательно жидкость въ стаканчикахъ легко можетъ быть доведена до кипа. Приборъ такого устройства представляетъ значительныя преимущества по сравненію съ обыкновенной водяной красильной баней.

Сравненіе окрашенныхъ образцовъ производится всегда при дневномъ свѣтѣ, послѣ тщательной ихъ промывки и высушиванія.

При изслѣдованіи новыхъ красокъ производится точно такое же сравнительное изслѣдованіе различныхъ пріемовъ подготовки ткани тѣми или другими протравами, той или другой крѣпости.

Въ этомъ случаѣ однако, когда изслѣдуется какая нибудь новая краска, обращается вниманіе не только на оттѣнокъ даваемаго ею цвѣта, но также и на прочность ея по отношенію къ свѣту и мылу. Безусловно прочными красками называются такія, которыя выдерживаютъ безъ измѣненія слабые растворы кислотъ и щелочей, мыла при кипяченіи и продолжительное дѣйствіе солнечнаго свѣта. Такому понятію о прочности удовлетворяетъ однако сравнительно малое число красокъ; большая же часть ихъ измѣняется подъ вліяніемъ того или другого фактора, такъ что въ техническомъ смыслѣ прочность красокъ съуживается до понятія о неизмѣняемости ихъ подъ вліяніемъ мыла и свѣта.

Свѣтъ имѣетъ очень сильное вліяніе на многія окрашенныя ткани и хотя тѣ фотохимическіе процессы, подъ вліяніемъ которыхъ при продолжительной инсоляціи происходитъ измѣненіе цвѣта совершенно не выяснены, тѣмъ не менѣе доказано, что бѣлящая способность различныхъ окрашенныхъ лучей далеко не одинакова. Бѣлый свѣтъ по отношенію къ краскамъ наиболѣе дѣятеленъ; за нимъ по порядку слѣдуютъ желтый, синій, оранжевый, фіолетовый и красный. Прямой солнечный лучъ дѣйствуетъ сильнѣе, чѣмъ разсѣянный. Свѣтъ вольтовой дуги дѣйствуетъ аналогично солнечному свѣту, но въ четыре раза слабѣе. Изслѣдованія Шевреля показали, что разрушающее дѣйствіе свѣтового луча существенно увеличивается въ присутствіи кислорода и влаги и что природа волокна имѣетъ весьма большое значеніе, такъ какъ нѣкоторыя краски по отношенію къ свѣту оказываются болѣе прочными на хлопчатобумажной ткани, чѣмъ на шелковой и шерстяной, и обратно. Кромѣ того, нѣкоторые пигменты не со всѣми протравами даютъ одинаково прочные лаки, такъ напримѣръ кампешъ даетъ весьма прочное по отношенію къ свѣту окрашиваніе съ желѣзной протравой и сравнительно мало прочное съ глиноземной и оловянной. Есть пигменты, какъ ализаринъ, которые даютъ прочное окрашиваніе со всѣми протравами, также какъ есть другія краски, какъ напримѣръ физетовое дерево, которое даетъ со всѣми протравами одинаково непрочное окрашиваніе.

Для испытанія прочности красокъ по отношенію къ свѣту существуютъ спеціальные инсоляціонные приборы, напримѣръ приборы Каллаба и фонъ Пергера. Въ первомъ инсоляція производится солнечнымъ свѣтомъ, во второмъ свѣтомъ вольтовой дуги опредѣленной и постоянной напряженности въ 12 амперовъ. Такъ какъ сила солнечнаго свѣта ежедневно далеко не одинакова и не остается постоянной даже въ теченіе одного дня, а изслѣдованіе для болѣе прочныхъ красокъ часто ведется 20 и болѣе часовъ, то понятно, что приборъ фонъ Пергера даетъ болѣе согласные и точные результаты. Онъ состоитъ изъ рычага укрѣпленнаго въ подвижной оси на деревянномъ штативѣ; на этомъ рычагѣ укрѣпляются на опредѣленныхъ разстояніяхъ подвижная рама, куда закрѣпляется изслѣдуемый образецъ и два стекла, одно обращенное къ источ-

нику свѣта, выпуклое съ одной стороны, другое обращенное къ изслѣдуемому образцу, выпуклое съ двухъ сторонъ. Первое стекло служитъ для параллелизаціи лучей свѣта, которые пройдя второе стекло падаютъ на опредѣленную поверхность испытуемой ткани. Изслѣдованіе съ этимъ приборомъ показало, что инсоляція въ теченіе 20 часовъ въ большинствѣ случаевъ совершенно достаточна, чтобы опредѣлить прочность краски по отношенію къ свѣту. Нѣкоторые пигменты, какъ напримѣръ діаминовыя красная и синяя, коричневая азокраска микадо, существенно измѣняются уже послѣ трехчасовой инсоляціи; другіе, какъ напримѣръ ализаринъ-ціанинъ, нафтоловая черная, гессенская желтая остаются совершенно неизмѣнными послѣ 20 часовъ, кубъ даже послѣ 40 часовъ, а пунцовая красная еще дольше. Съ цѣлью придать стойкость по отношенію къ свѣту, Шереръ, Мölау и другіе пробовали пропитывать окрашенныя ткани различными солями, напримѣръ солями мѣди, никкеля, цинка и олова. Опыты Шерера показали, что окись мѣди нанесенная въ тончайшемъ слоѣ на поверхность окрашенной ткани дѣйствительно предохраняетъ краску отъ выцвѣтанія подъ вліяніемъ свѣта.

Связь между химическимъ составомъ, строеніемъ пигмента и прочностью его по отношенію къ свѣту замѣчена для многихъ пигментовъ; однако, эти наблюденія въ виду ихъ сравнительной малочисленности, не могутъ быть въ настоящее время обобщены съ полною достовѣрностью. Тѣмъ не менѣе и теперь уже выяснилось, что пигменты, по химическому характеру и строенію приближающіеся къ диоксиантрахинону или ализарину, обладаютъ большею стойкостью по отношенію къ свѣту по сравненію съ пигментами, строеніе которыхъ приближается къ строенію розанилина или его производнаго, фуксина.

Прочность красокъ по отношенію къ мылу, кислотамъ и щелочамъ изслѣдуется непосредственнымъ нагрѣваніемъ окрашенной ткани съ растворами этихъ веществъ различной концентраціи.

Ситцепечатаніе.

Узорчатая расцвѣтка тканей. Ручная набивка.

Ситцепечатаніемъ называется пріемъ узорчатой расцвѣтки тканей; такой расцвѣткѣ по преимуществу подвергаются хлопчатобумажныя ткани, шерстяныя ткани расцвѣчаются сравнительно рѣдко, шелковыя еще рѣже.

Производство узорчатыхъ хлопчатобумажныхъ тканей, или такъ называемыхъ „ситцевъ", въ настоящее время составляетъ одну изъ весьма значительныхъ по своему экономическому значенію отраслей промышленности и вмѣстѣ съ тѣмъ, по сложности и разнообразію практикуемыхъ въ немъ пріемовъ, одинъ изъ наиболѣе совершенныхъ отдѣловъ химической технологіи.

Ситцы бываютъ одноколерные, когда узоръ воспроизводится въ одну краску, или многоколерные, когда онъ воспроизводится въ нѣсколько красокъ. Кромѣ того расцвѣтка можетъ быть воспроизведена или по бѣлой, не закрашенной ткани, и тогда получаются такъ называемые „бѣлоземельные" ситцы, или по окрашенной, загрунтованной ткани, ситцы съ „цвѣтнымъ грунтомъ". Основнымъ условіемъ доброкачественности ситцевъ является, помимо хорошихъ качествъ ткани и красокъ, еще и гармоничность контуровъ узора рисунка и входящихъ въ него красокъ.

Ситцепечатаніе отрасль промышленности сравнительно новая и хотя разноцвѣтныя узорчатыя ткани воспроизводились еще въ отдаленной древности египтянами, китайцами и индусами, но ткань для этой цѣли просто раскрашивалась кистями, подобно тому, какъ это дѣлается въ живописи. Въ Европѣ, въ сравнительно не очень отдаленное время, но въ точности неизвѣстно въ какое именно, этотъ пріемъ былъ замѣненъ введеніемъ ручныхъ набивныхъ формъ, такъ называемыхъ „манеръ",

которыя даютъ возможность работать быстро и повторять узоръ произвольно многое число разъ.

Вначалѣ преимущественно употреблялись деревянныя формы, сдѣланныя изъ какого нибудь твердаго дерева, напримѣръ пальмы, орѣха, груши, предварительно хорошо высушеннаго на воздухѣ, для каковой цѣли оно нарѣзывалось въ плитки величиною соотвѣтствующею величинѣ узора. Одна сторона такого куска дерева очень тщательно выстругивалась и на ней воспроизводился рѣзцомъ узоръ. Понятно, если печатаемый рисунокъ состоялъ изъ нѣсколькихъ красокъ, то для каждой краски должна была быть заготовлена отдѣльная набивная форма, на которой вырѣзана только та часть узора, которая соотвѣтствуетъ этой краскѣ. Такъ, если узоръ пятиколерный, то на каждой изъ пяти набивныхъ формъ вырѣзывался контуръ только одной изъ пяти красокъ и при томъ конечно съ возможно большею точностью, совершенно необходимою для того, чтобы послѣ наложенія или набивки всѣхъ пяти красокъ на ткань, получилось бы отчетливое воспроизведеніе пятиколернаго рисунка.

Тщательность работы и красота воспроизведеннаго на ткани рисунка находились въ этомъ случаѣ въ прямой зависимости отъ искусства гравера и ловкости набойщика. Кромѣ того, такого рода набивныя формы не могли служить долго; отъ частыхъ ударовъ и надавливаній, которые необходимо приходилось дѣлать для полученія отчетливаго узора, онѣ быстро ломались и коробились.

Значительная цѣнность деревянныхъ формъ и непрочность ихъ заставила перейти къ металлическимъ набивнымъ формамъ, которыя дѣлались сначала изъ кусочковъ, съ заостренными концами, мѣдныхъ проволокъ и пластинокъ различнаго діаметра. Проволока вбивалась въ форму заостренными концами въ деревянную пластинку, образуя узоры рисунка, при чемъ тщательно наблюдалось, чтобы верхніе края ихъ были безусловно въ одной плоскости. Мѣдныя пластинки, различно изогнутыя въ видѣ кружковъ, листовъ, оваловъ, стеблей и т. п., также нижней стороной вбивались въ дерево и въ соединеніи съ проволокой образовывали тонкій узоръ, соотвѣтствующій рисунку. При приготовленіи крупныхъ узоровъ съ крупными фигурами форма изготовлялась слѣдующимъ образомъ: въ дерево вбивались мѣдныя пла-

стинки, которыя и ограничивали контуръ сплошной фигуры; внутрь ея набивался войлокъ или куски старыхъ шляпъ, или же промежутки заполнялись особымъ составомъ, который приготовлялся изъ суконной стрижки, льняной олифы и свинцовыхъ бѣлилъ.

Хотя такимъ образомъ приготовлявшіяся формы и отличались достаточною прочностью, въ особенности по сравненію съ ранѣе употреблявшимися деревянными, но онѣ стоили все-таки довольно дорого, а потому продержались недолго; въ пятидесятыхъ годахъ перешли уже къ приготовленію металлическихъ же, но отливныхъ формъ изъ легкоплавкаго металла. Для этой цѣли употребляются разнообразные сплавы изъ свинца, олова, сурьмы и висмута. Доброкачественность и пригодность сплава для этой цѣли находится въ прямой зависимости отъ количества входящаго въ его составъ висмута, который однако представляетъ металлъ весьма цѣнный. Изъ приводимаго ниже состава двухъ сплавовъ, первый плавится при 146° С., нѣсколько мягокъ и менѣе пригоденъ для приготовленія набивныхъ формъ сравнительно со вторымъ, который плавится при 105°, очень хорошъ для этой цѣли, но дорогъ.

	Pb	Sn	Bi
I	22	24	8
II	5	3	8

Самый способъ отливки металлическихъ набивныхъ формъ состоитъ въ слѣдующемъ. На деревянной пластинкѣ, „матрицѣ“, вырѣзывается, или, что въ послѣднее время болѣе распространено, выжигается узоръ углубленно, т. е. дѣлается точный обратный рельефъ рисунка и на приготовленной такимъ образомъ матрицѣ устанавливается массивная деревянная воронка на такой высотѣ, чтобы расплавленный металлъ, заполнивъ всѣ углубленія матрицы, образовалъ бы на ея поверхности тонкій слой. Толщина этого слоя можетъ быть регулируема смотря по надобности, что достигается большимъ или меньшимъ приближеніемъ къ воронкѣ матрицы. Для полученія хорошей отливки весьма большое значеніе имѣетъ температура сплава. По расплавленіи, передъ отливкой, ему даютъ остыть настолько, чтобы листокъ бѣлой бумаги только бурѣлъ, но не чернѣлъ, такъ какъ иначе, при болѣе высокой температурѣ сплава обуг-

ливается контуръ узора въ матрицѣ. Черезъ нѣкоторое время по охлажденіи сплавъ застываетъ, полученное металлическое клише опиливается, отшлифовывается и по отдѣлкѣ привинчивается къ деревянной пластинѣ. Обыкновенно на одной доскѣ укрѣпляется нѣсколько такимъ образомъ изготовленныхъ клише, образуя набивную форму. Этотъ простой и удобный способъ въ настоящее время весьма распространенъ на всѣхъ тѣхъ ситцепечатныхъ фабрикахъ, гдѣ еще сохранилась ручная набивка ситцевъ.

Самая набивка ручными набивными формами, того или другого устройства „манерами“, производится слѣдующимъ образомъ. Набиваемая ткань, намотанная на роликъ B набивного стола A, рис. 49, расправляется безъ складокъ на поверхности его. Для того, чтобы краска ровнѣе и лучше ложилась на ткань, верхняя сторона стола обивается сперва войлокомъ, затѣмъ клеенкой или резиновою тканью и такимъ образомъ представляетъ упругую и мягкую поверхность.

Набойщикъ накладываетъ на ткань и прижимаетъ къ ней смазанную краской набивную форму и отпечатываетъ на ней узоръ. Для того, чтобы узоръ выходилъ правильно и фигуры его помѣщались на равномъ другъ отъ друга разстояніи на набивной формѣ укрѣпляются съ двухъ противоположныхъ, по длинѣ ея, сторонъ двѣ острыхъ и короткихъ шпильки. При набивкѣ набойщикъ для правильнаго наложенія манера руководствуется уколами, сдѣланными шпилькой. Съ набивного стола ткань проходитъ зигзагообразно рядъ роликовъ C, при этомъ высушивается и въ складкахъ падаетъ на пріемный столикъ D.

Для равномѣрнаго покрыванія набивной формы краской употребляются особаго устройства приспособленія, такъ называемыя „шасси“. Шасси, рис. 50, представляетъ плотно сбитый деревянный четырехъ-угольный ящикъ A на высокихъ ножкахъ, высота котораго равняется высотѣ набивного стола. Этотъ ящикъ на половину своей высоты наполняется какой нибудь густой массой, напримѣръ клейстеромъ или студнемъ изъ столярнаго клея. На поверхность этого „желе“ кладется деревянная рама, „тампонъ“, обтянутая вощенымъ полотномъ или тканью, непроницаемою для воды. Непосредственно на полотно въ рамку кладется сперва еще кусокъ такого же полотна, затѣмъ ку-

сокъ хорошо остриженнаго сукна, на которомъ и размазывается по возможности ровнымъ слоемъ приготовленная краска, помѣщающаяся въ глиняной посудѣ рядомъ съ шасси на подставкѣ B. Форма при опусканіи ея на упругую поверхность сукна равномѣрно покрывается краской.

Нѣкоторыя краски отъ дѣйствія воздуха очень быстро измѣняются и ихъ нельзя оставлять въ открытой посудѣ. Въ этомъ случаѣ шасси имѣетъ нѣсколько иное устройство; а именно, краска помѣщается въ плотно закрывающемся сосудѣ или бочкѣ D, рис. 51, внизу котораго идетъ деревянная или свинцовая труба B, входящая въ нижнюю часть шасси. Сукно прикрѣпленное къ рамкѣ A шасси C лежитъ прямо на краскѣ, которая замѣняетъ собой въ этомъ случаѣ клейстеръ; рамка прикрѣплена неподвижно къ стѣнкѣ ящика. Такъ какъ уровень краски въ сосудѣ D выше тампона въ шасси, то краска входя подъ нѣкоторымъ давленіемъ пропитываетъ сукно. Притокъ краски въ шасси регулируется краномъ B, находящимся въ соединительной трубкѣ. Въ томъ случаѣ, когда требуется употреблять краску въ нагрѣтомъ состояніи, шасси дѣлается металлическимъ и вмѣстѣ съ сосудомъ, содержащимъ краску, помѣщается въ паровую или водяную баню.

Устройство машинъ, печатающихъ рельефными набивными формами.

Давно уже производились попытки замѣнить ручное набиваніе механическимъ и къ числу первыхъ попытокъ этого рода принадлежитъ „пломбина“, ситцепечатная машина въ настоящее время уже почти совершенно вышедшая изъ употребленія, но представляющая значительный историческій интересъ. Сущность ея устройства состоитъ въ слѣдующемъ, рис. 52: четыре набивныхъ формы укрѣпляются на поверхности вращающагося валика A и при вращеніи его прижимаются къ валу B, по которому движется набиваемая ткань C. Снизу къ формамъ подводится сукно D, сшитое въ видѣ безконечнаго полотна и двигающееся вокругъ валиковъ E; это сукно равномѣрно покрывается краской помощью вала F, въ свою очередь получающаго краску изъ ящика G, чрезъ посредство вала K. Валъ H разравниваетъ краску по сукну. Какъ видно изъ изложеннаго, пломбина единовременно печатаетъ только одну краску.

Крупный шагъ впередъ въ дѣлѣ устройства ситцепечатныхъ машинъ представляетъ „перротина“, названная такъ по имени ея изобрѣтателя, француза Перро. Она, рис. 53, какъ и пломбина, работаетъ тоже выпуклыми набивными формами, „манерами“, но дозволяетъ печатать единовременно нѣсколько, большею частью три краски.

Набивка производится на трехъ столахъ a, a, a, расположенныхъ одинъ къ другому подъ прямымъ угломъ. Кругомъ этихъ столовъ идетъ и прижимается къ нимъ безконечное сукно b, которое огибаетъ валъ A и четыре вала C, расположенныхъ по угламъ между столами. Къ верхнему направляющему валику C оно надавливается валикомъ d, который ходитъ въ подвижныхъ подшипникахъ и можетъ быть приближенъ по желанію. Для того, чтобы сукно меньше пачкалось красками, по немъ проходитъ „подкладка“ изъ миткаля, свивающаяся со скалки B, проходящая черезъ расправляющіе брусочки n и валикъ f, которымъ она прижимается къ сукну и съ которымъ вмѣстѣ огибаетъ столы; обойдя ихъ, она поднимается по сукну вверхъ, обходитъ валъ A и спускается черезъ направляющій роликъ K.

Ткань, предназначенная для печати, навита на скалку D, и идетъ сначала тоже черезъ расправляющіе брусочки n′ и валикъ f′, пройдя который она прижимается валикомъ d къ сукну поверхъ подкладки. Набивныя формы H прикрѣплены къ массивному штативу противъ набивныхъ столовъ и имѣютъ движеніе по направленію перпендикулярному къ поверхности столовъ. Краска на набивныя формы намазывается помощью набивныхъ шасси L, которыя приводятся въ движеніе помощью рычаговъ по направленію параллельному набивнымъ столамъ. Самое шасси покрывается краской слѣдующимъ образомъ: при опусканіи его внизъ, оно проходитъ мимо валика g, придѣланнаго къ ящику съ краской e. Валикъ вращается и, соприкасаясь какъ съ краской, такъ и съ шасси, размазываетъ ее по поверхности сукна; сейчасъ же за ящикомъ съ краской помѣщается щетка m, разравнивающая нанесенную на сукно краску. Набивная форма, „манера“ H, двигаясь по направленію перпендикулярному къ поверхности стола, по дорогѣ соприкасается съ двигающимся подъ прямымъ угломъ шасси, покрывается при этомъ краской и опускается затѣмъ на идущую по столу ткань.

Всѣ части перротины соединены между собою такъ, что при движеніи ткани печатаетъ прежде всего манера № 1, при дальнѣйшемъ движеніи эта уже расцвѣченная одной краской ткань подходитъ ко второму столу, гдѣ печатается вторая краска манерой № 2, затѣмъ къ третьему, гдѣ печатается третья краска манерой № 3. Движенія подъема и опусканія набивныхъ формъ идутъ такимъ образомъ совершенно непрерывно, такъ что по выходѣ съ третьяго набивного стола ткань выходитъ уже расцвѣченная тремя красками и направляется черезъ ролики р и г на пріемный столъ.

Хотя перротина и не даетъ такихъ отчетливыхъ узоровъ, какъ ситцепечатная машина, тѣмъ не менѣе до сихъ поръ она сохранила нѣкоторое значеніе и употребляется на фабрикахъ, между прочимъ, довольно часто для расцвѣтки кубовыхъ ситцевъ. При перротинѣ находится обыкновенно двое рабочихъ и въ сутки ею можетъ быть напечатано 25—30 кусковъ тремя красками. Трудность работы на перротинѣ заключается главнымъ образомъ въ томъ, что необходимо строго соразмѣрять ходъ ткани съ ударами набивныхъ формъ для полученія отчетливаго и правильнаго рисунка. Исключая движеніе одной или двухъ манеръ можно печатать на перротинѣ и „двухъ“ и „однопроходныя“, или двухъ и одноколерныя ткани.

Устройство ситцепечатныхъ машинъ.

Въ настоящее время, когда въ ситцепечатномъ дѣлѣ обращается очень большое вниманіе на правильность и изящность рисунка, набивныя формы съ рельефными, выпуклыми манерами все больше и больше теряютъ свое значеніе и безусловно первенствующее мѣсто пріобрѣли ситцепечатныя машины съ валами, на которыхъ узоръ вырѣзанъ углубленно. Машины эти представляютъ значительное преимущество передъ всѣми другими по скорости и точности работы и только съ введеніемъ ихъ ситцепечатаніе стало на ту высоту современнаго развитія, когда фабрикатъ по красотѣ, изяществу и гармоничности рисунка иногда можетъ быть поставленъ на ряду съ художественнымъ произведеніемъ.

Главная работающая часть ситцепечатныхъ машинъ мѣдные валы, съ вырѣзаннымъ на нихъ углубленно тонкими штрихами

узоромъ. Они дѣлаются изъ красной или желтой мѣди, длиною $2^1/_2$—3 фута и окружностью въ 18—20 дюймовъ. Углубленный узоръ на валахъ дѣлается двояко: или механическимъ способомъ, выдавливаніемъ, или химическимъ, вытравкой. Первый способъ даетъ болѣе отчетливый узоръ и употребляется преимущественно въ тѣхъ рисункахъ, гдѣ много мелкихъ и тонкихъ штриховъ, но онъ значительно дороже химическаго.

При механическомъ способѣ гравированія печатныхъ валовъ работа начинается съ того, что снимаютъ на бумагу съ рисунка, который долженъ быть выгравированъ на валу, повторяющуюся часть его, или такъ называемый „раппортъ" и тщательно опредѣляютъ его размѣры; затѣмъ подбираютъ небольшой желѣзный валикъ такихъ размѣровъ, чтобы раппортъ безусловно совершенно точно укладывался на его поверхности одинъ разъ. Этотъ валикъ покрывается сѣткой, выдавливаемой на особомъ станкѣ, при чемъ сѣтка дѣлитъ всю поверхность валика на опредѣленное число мелкихъ квадратиковъ и называется пико. На валикѣ въ одинъ дюймъ діаметромъ дѣлается 200—210 квадратиковъ. По этому пико граверъ рѣзцемъ вырѣзываетъ узоръ по металлу. Такимъ образомъ получается маленькій валикъ, на которомъ повторяющаяся часть узора вырѣзана углубленно и этотъ валикъ закаливается. Съ этою цѣлью онъ помѣщается въ желѣзный цилиндрическій стаканъ, внутренній діаметръ котораго немного больше діаметра валика, промежутокъ засыпается костянымъ углемъ, стаканъ помѣщается въ горнъ, накаливается до красна въ теченіе 1—$1^1/_2$ часа и затѣмъ раскаленный опускается въ воду обыкновенной температуры, при чемъ и происходитъ поверхностная закалка его.

Такой закаленный валикъ называется маткой и служитъ для выдавливанія узора на другомъ бо́льшемъ изъ мягкаго желѣза валикѣ такихъ размѣровъ, что поверхность матки укладывается на немъ ровно 6—7 разъ; этотъ послѣдній называется молетой. При выдавливаніи узора, что дѣлается на спеціальныхъ давильныхъ станкахъ, при чемъ мастеръ съ помощью лупы слѣдитъ, правильно ли оно происходитъ, узоръ на молетѣ получается уже конечно рельефнымъ. Молета съ рельефнымъ узоромъ тоже закаливается и по закалкѣ служитъ для выдав-

ливанія такимъ же порядкомъ узора на мѣдномъ печатномъ валу, окружность котораго подбирается такъ, чтобы молета ложилась на его поверхности ровно два раза и на которомъ слѣдовательно рисунокъ выйдетъ вновь углубленно.

Если въ приготовляемый къ печати рисунокъ входитъ нѣсколько красокъ, то понятно, что для каждой краски долженъ быть приготовленъ отдѣльный раппортъ, отдѣльныя матка и молета и конечно отдѣльный печатный валъ.

Другой способъ гравированія узора на валу, химическій, „вытравкой", хотя и даетъ менѣе отчетливые контуры, тѣмъ не менѣе представляетъ весьма распространенный пріемъ, такъ какъ обходится дешевле механическаго. Для этой цѣли отшлифованный мѣдный валъ покрывается особой мастикой, въ составъ которой входятъ 6 фунтовъ асфальта, $4^1/_2$ фунта воска, 1 фунтъ гуммиластика, 1 фунтъ бургундской смолы, $1^1/_2$ фунта канифоли, $^1/_2$ фунта лавендулова масла и $^1/_4$ фунта шерлака. Доброкачественность мастики играетъ очень важную роль въ этомъ способѣ гравированія валовъ. Мастика не должна измѣняться отъ азотной кислоты, должна легко чертиться, не давая трещинъ и зазубринъ, а также прилегать настолько плотно къ металлу, чтобы вытравляющая жидкость не проникала между нею и металломъ. Мастика должна быть нанесена на валъ по возможности ровнымъ слоемъ, для чего къ нагрѣтому валу укрѣпленному и вращающемуся въ станкѣ прижимается кусокъ твердой мастики, которая при этомъ плавится и ложится на валъ тонкимъ слоемъ. По застываніи на ней вычерчивается узоръ и по контурамъ его счищается мастика. Послѣ того валъ погружается въ слабую азотную кислоту или смѣсь виннаго спирта, уксусной и азотной кислотъ, при чемъ во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ мастика счищена, мѣдь растворяется и на валу получается углубленный узоръ. Черезъ нѣкоторое время валъ вынимаютъ изъ кислоты, обмываютъ водой и если по внимательномъ разсматриваніи въ лупу окажется, что узоръ недостаточно углубленъ, то его погружаютъ вторично въ азотную кислоту.

Гравированіе узора по мастикѣ производится или въ ручную, или помощью особаго механизма, такъ называемаго пантографа. При ручномъ гравированіи узоръ снимается на папиросную бумагу, которою валъ и обклеивается. Затѣмъ граверъ черезъ

бумагу выдавливаетъ на мастику рѣзцомъ контуры узора, снимаетъ бумагу и прочищаетъ нанесенные контуры до металлической поверхности вала, послѣ чего валъ относится въ травочное отдѣленіе, гдѣ подвергается при вращеніи дѣйствію разбавленной азотной кислоты.

Такъ какъ во время вытравки валовъ выдѣляется очень много вредныхъ для здоровья азотноватыхъ паровъ, то травочное отдѣленіе снабжается сильнымъ вентиляторомъ и отдѣляется на-глухо отъ другихъ рабочихъ помѣщеній фабрики.

Въ настоящее время гравированіе однако чаще производится пантографами, сущность работы которыхъ заключается въ слѣдующемъ: рисунокъ, который долженъ быть вычерченъ на валу, рисуется сначала въ увеличенномъ видѣ на цинковомъ листѣ, раскрашивается красками и слегка вырѣзается рѣзцомъ такъ, чтобы всѣ линіи его составляющія были нѣсколько углублены. Такой рисунокъ помѣщается на столъ пантографа; въ другой части машины помѣщается въ подшипникахъ насаженный на ось и покрытый мастикой валъ, при работѣ машины приходящій въ очень медленное вращательное движеніе. Гравированіе вала производится алмазными или стальными рѣзцами; рабочій, занимающійся гравировкой, обводитъ по рисунку лежащему на столѣ шпилькой, которая системой рычаговъ соединяется съ рѣзцами. Движеніе шпильки по рисунку передается рѣзцамъ такъ, что когда рабочій обводитъ узоръ на цинковомъ листѣ, то въ тоже время узоръ вычерчивается рѣзцами на поверхности вала въ уменьшенномъ видѣ и какъ разъ точно такого размѣра, какимъ онъ долженъ быть на ткани.

При приготовленіи мелкихъ и сложныхъ рисунковъ предпочитаютъ механическій способъ гравированія валовъ, для крупныхъ же, такъ называемыхъ „ляпистыхъ“ узоровъ предпочитаютъ вытравку.

Изобрѣтеніе ситценечатныхъ машинъ англичане приписываютъ шотландцу Беллю, а французы своему соотечественнику Оберкампфу.

Машина для печатанія одною краскою называется одновальной и въ ней имѣется только одинъ печатный валъ; въ многовальныхъ машинахъ ихъ нѣсколько и въ настоящее время есть весьма большія печатныя машины, печатающія сразу

12 и даже 20 красокъ, слѣдовательно работающія единовременно 12 — 20 валами.

Въ основаніи своемъ простѣйшая ситцепечатная одновальная машина, рис. 54, состоитъ изъ слѣдующихъ работающихъ частей:

1) Изъ пресса A, представляющаго металлическій массивный барабанъ, туго обтянутый въ нѣсколько оборотовъ грубою бумажною или льняною тканью. Этотъ прессъ служитъ набивнымъ столомъ, къ нему прижимается во время работы печатающій валъ и потому необходимо, чтобы поверхность его была жестка и упруга. Для этого поверхъ пресса проходитъ безконечное полотно изъ толстой шерстяной или каучуковой ткани *a*.

2) Изъ печатающаго мѣднаго вала B, съ вырѣзаннымъ на немъ углубленно узоромъ. Печатный валъ лежитъ въ подвижныхъ подшипникахъ и помощью особаго приспособленія можетъ быть или отодвинутъ, или сильно прижатъ къ прессу.

3) Изъ двухъ ножей C и C′, прижимающихся подъ острымъ угломъ къ печатному валу и называющихся раклей и контръ-раклей. Назначеніе ракли счищать краску съ поверхности вала, такъ что пройдя раклю краска на валу находится только въ вырѣзанныхъ углубленіяхъ узора. Контръ-ракля C′, прижимающаяся къ валу съ другой стороны, назначается для очищенія съ поверхности вала пуха, пыли, волосковъ и т. п., пристающихъ къ нему съ ткани при печатаніи и слѣдовательно предупреждаетъ засореніе ими краски. Ракля и контръ-ракля представляютъ тонкіе стальные ножи, той же длины, какъ и печатный валъ, съ хорошо отточеннымъ лезвіемъ, которое должно представлять безусловно прямую линію, безъ всякихъ изгибовъ и зазубринъ. При существованіи даже незначительныхъ зазубринъ, краска не вся счищается съ вала и вслѣдствіе этого на ткани печатается рядъ тонкихъ продольныхъ полосъ, портящихъ узоръ, такъ называемыхъ „засѣчекъ“.

4) Изъ ящика съ краской D, въ которомъ вращается небольшой валъ M, обтянутый шерстяною тканью, до половины погруженный въ краску и передающій ее печатному валу. Ящикъ съ краской устанавливается на подвижной платформѣ и можетъ быть пододвинутъ и прижатъ къ печатному валу по желанію.

Поверхъ сукна или такъ называемаго „лапина“ а пускается подкладка В изъ суроваго миткаля.

За границей подкладка употребляется впрочемъ не на всѣхъ фабрикахъ; главная цѣль употребленія ея заключается въ томъ, чтобы предупредить быстрое изнашиваніе безконечнаго полотна. Подкладка или чехолъ употребляется обыкновенно двухъ сортовъ:

Первая, „черная подкладка“, служитъ до износа при печатаніи такихъ красокъ, которыя весьма трудно или совершенно не удаляются при отбѣлкѣ, какъ напримѣръ чернаго анилина, хромъ-оранжа и т. п.; такая подкладка составляется обыкновенно изъ разныхъ бракованныхъ кусковъ, сшитыхъ вмѣстѣ.

Вторая, чистая подкладка, какъ уже сказано, обыкновенно небѣленый миткаль, который отработавши въ качествѣ подкладки затѣмъ уже поступаетъ въ отбѣлку. Печатаемая ткань С проходитъ сверху подкладки по направленію стрѣлки.

При работѣ ситцепечатной машины самое главное установить въ правильномъ порядкѣ ея главныя работающія части, т. е. печатный валъ долженъ быть по всей длинѣ равномѣрно нажатъ къ прессу А, ракли и ящикъ съ краской достаточно придвинуты къ валу.

Многовальныя ситцепечатныя машины по существу мало отличаются отъ одновальныхъ. Вокругъ большого пресса А, рис. 55, располагается въ подвижныхъ подшипникахъ пять или большее число печатныхъ валовъ f, f′, f″, f‴, f⁗, къ которымъ съ одной стороны прикасаются ракли, съ другой контръ-ракли. Внизу каждаго вала помѣщаются ящики съ краской g, g′, g″, g‴, g⁗, въ которыхъ вращаются въ сторону противоположную вращенію вала маленькіе обтянутые сукномъ валики, которые и намазываютъ краску на печатный валъ.

Вокругъ пресса вращается, непосредственно съ нимъ соприкасаясь, безконечное полотно В; поверхъ его движется подкладка С, свивающаяся со скалки М и проходящая черезъ расправляющіе брусочки и роликъ О, и наконецъ печатаемая ткань D, сматывающаяся въ туго натянутомъ состояніи съ ролика N и также проходящая черезъ расправляющіе бруски и роликъ р.

Тотчасъ же послѣ набивки ткань высушивается, что необходимо, такъ какъ иначе можетъ произойти растеканіе краски вслѣдствіе всасыванія ея порами сосѣднихъ волоконъ, а въ связи съ этимъ неправильность, измѣненіе контура узора. Во время этого высушиванія набитыя стороны ткани ни въ какомъ случаѣ не должны соприкасаться другъ съ другомъ, такъ какъ въ мѣстахъ соприкосновенія пачкается узоръ.

Съ этою цѣлью ткань по выходѣ съ ситцепечатной машины поступаетъ въ сушильню. Сушильни, рис. 56, нагрѣваются или колориферами, или что чаще, паровыми трубами. Уже непосредственно надъ печатной машиной A помѣщается въ вертикальномъ положеніи чугунная полая плита B, въ полое пространство которой впускается паръ. Сбоку этой плиты и двигается съ одной стороны безконечное сукно натянутое на прессъ, —-—-, и подкладка, ~~~, съ другой же печатаемая ткань по направленію къ сушильнѣ. Сушильня представляетъ отдѣльную комнату, обыкновенно или надъ печатными машинами, какъ изображено на рисункѣ, или сзади ихъ. Внутри ея, вверху и внизу, находится рядъ крестообразно расположенныхъ роликовъ по которымъ двигается, подобно тому какъ въ готъ-флю, высушиваемая напечатанная ткань. Въ виду того, что какъ сукно, такъ подкладка и ткань имѣютъ неодинаковую степень влажности, онѣ описываютъ въ сушильнѣ различный путь; прежде всего, почти въ началѣ сушильни, отдѣляется сукно, направляется въ нижній этажъ, и сдѣлавъ два, три зигзага идетъ опять на прессъ печатной машины. Подкладка описываетъ уже болѣе длинный путь; по выходѣ изъ сушильни она тоже направляется въ нижній этажъ, гдѣ и наматывается на пріемный роликъ D. Напечатанная ткань по выходѣ изъ сушильни поступаетъ на качающуюся раму C. Въ сушильнѣ t° держится въ предѣлахъ 50—80° C.

Въ послѣднее время пріобрѣтаетъ значеніе оригинальный пріемъ двухсторонняго печатанія, когда и съ лица и съ изнанки повторяется одинъ и тотъ же узоръ однѣми и тѣми же, или различными красками; понятно, что этотъ пріемъ пока примѣняется преимущественно для расцвѣтки тяжелыхъ, сравнительно дорогихъ, мебельныхъ и драпировочныхъ матерій. Принципъ такой двухсторонней расцвѣтки самъ по себѣ далеко не новъ: онъ из-

давна примѣнялся въ Индіи для приготовленія сорта расцвѣченныхъ тканей, такъ называемыхъ „баттикъ“, въ которыхъ краска наложена съ двухъ сторонъ и при томъ въ раппортъ, т. е. рисунокъ совпадаетъ. Дѣлалось это исключительно въ ручную и потому было и дорого, и оставляло желать много лучшаго. Первая удачная попытка приготовлять такого рода ткани механическимъ путемъ была сдѣлана въ 1885 г. Макъ-Набомъ, который приспособилъ для этой цѣли обыкновенную печатную машину, только нѣсколько измѣнивъ условія ея работы.

Вокругъ пресса печатной машины A поверхъ сукна двигается подкладка B, но не изъ миткаля какъ обыкновенно, а изъ особой эластичной, покрытой каучукомъ ткани. По этой подкладкѣ печатный валъ печатаетъ R узоръ какой нибудь краской. Печатаемая ткань сматывается съ ролика O и пройдя черезъ направляющіе ролики m и n подходитъ къ прессу уже за печатнымъ валомъ R. При надавливаніи на ткань другого печатнаго вала R′, вслѣдствіе силы сдавливанія, на ней отпечатывается единовременно съ лица краска съ печатнаго вала R′, а съ изнанки краска наложенная на подкладку. Понятно, что для точнаго, правильнаго противоположенія узора необходимо тщательно слѣдить за ходомъ ткани и подкладки и нельзя употреблять для этой цѣли ни очень рѣдкихъ тканей, ни очень жидкихъ красокъ.

Для двухсторонняго печатанія нѣсколькими красками эльзасское общество механическихъ заводовъ строитъ сдвоенныя печатныя машины съ двумя прессами и печатными валами, расположенными съ двухъ противоположныхъ сторонъ, при чемъ ткань огибаетъ оба пресса въ видѣ фигуры ∽ и къ печатнымъ валамъ первой машины обращена лицомъ, а къ печатнымъ валамъ второй машины изнанкой.

Установка валовъ и пріемы работы.

Валы передъ печатью точно устанавливаются такъ, чтобы каждый валъ накладывалъ краску на соотвѣтствующее мѣсто, не задѣвая другихъ красокъ; эта установка называется „трафленіемъ“ и требуетъ большой ловкости и опытности со стороны печатнаго мастера или такъ называемаго „раклиста“.

Правильность трафленія провѣряется пробнымъ печатаніемъ по подкладкѣ и производится до тѣхъ поръ, пока контуры всѣхъ красокъ узора не будутъ выходить совершенно правильно.

Порядокъ набиваемыхъ красокъ или слѣдовательно порядокъ установки валовъ въ машинѣ опредѣляется заранѣе колористомъ еще до гравировки ихъ, послѣ внимательнаго обсужденія предполагаемаго къ печати рисунка. Это необходимо потому, что печатные валы дѣлаются неодинаковаго діаметра; валъ номеръ первый, печатающій первую краску, дѣлается нѣсколько меньшаго діаметра чѣмъ второй, второй нѣсколько меньше третьяго, а остальные уже дѣлаются одинаковаго діаметра. Эта разница въ діаметрѣ трехъ первыхъ валовъ необходима потому, что ткань, проходя разстояніе между первымъ и вторымъ валами въ натянутомъ состояніи нѣсколько вытягивается, а слѣдовательно поверхность, которую придется набивать второму валу, увеличивается, почему для правильности наложенія узора и валъ долженъ имѣть большую поверхность. Пройдя три вала, ткань уже перестаетъ вытягиваться и нѣтъ надобности дѣлать различіе въ діаметрахъ остальныхъ валовъ. Подточку валовъ производятъ ранѣе гравированія ихъ и обыкновенно діаметръ перваго вала дѣлаютъ на два миллиметра меньше второго, а діаметръ второго на одинъ миллиметръ меньше третьяго. Впрочемъ это зависитъ конечно отъ сорта ткани и опредѣляется предѣльнымъ растяженіемъ ея.

Распредѣленіе постановки валовъ еще и потому должно быть сдѣлано заранѣе, что очень важно, чтобы свѣтлыя и нѣжныя краски ставить первыми, а темныя послѣдними. Это необходимо въ виду того, что если напримѣръ розовую краску поставить на выходъ, послѣдней, то валъ печатающій ее, будетъ прижиматься своею гладкою поверхностью къ ткани уже набитой другими красками, еще не успѣвшими высохнуть; при этомъ неизбѣжно прилипаніе краски съ ткани къ валу, а съ послѣдняго она переходитъ понемногу въ ящикъ съ розовой краской и конечно сильно портитъ оттѣнокъ ея. Свѣтлая же краска, попадающая въ темную, мало измѣняетъ послѣднюю.

Работа на многовальныхъ ситцепечатныхъ машинахъ значительно труднѣе и производительность ихъ значительно меньше

одновальныхъ. Въ то время какъ на одновальной машинѣ можно свободно сработать 200—350 кусковъ въ день, на многовальной въ то-же время не больше 75—150 штукъ. Значительные предѣлы, въ которыхъ колеблется скорость работы машины, зависятъ главнымъ образомъ отъ того, насколько часто мѣняется печатаемый узоръ, такъ какъ установка новыхъ печатныхъ валовъ всегда требуетъ много времени.

Кромѣ того, даже и послѣ установки машины, работа на ней требуетъ непрерывнаго вниманія со стороны раклиста, такъ какъ, какъ бы хорошо ни была произведена установка и какъ бы правиленъ ни былъ первоначальный ходъ машины, именно вслѣдствіе непрерывнаго движенія эта правильность измѣняется и раклистъ во избѣжаніе брака долженъ время отъ времени останавливать и провѣрять положеніе работающихъ частей машины. Бракомъ вообще называется испорченная набивкой ткань и онъ зависитъ отъ многихъ причинъ. Такъ, бракъ получается въ томъ случаѣ, если набиваемый узоръ не попадаетъ въ соотвѣтствующее мѣсто, вслѣдствіе чего рисунокъ на ткани выходитъ неправильно, какъ говорятъ, не „потрафляется“. Точно также если ткань подходитъ къ печатному валу со складками, то очевидно, послѣ печати въ мѣстахъ складокъ образуются продольныя бѣлыя полосы, которыя заставляютъ браковать такую ткань. Если на раклѣ есть зазубрины, т. е. она недостаточно обточена, то такая ракля счищаетъ краску не со всей гладкой поверхности вала и на печатаемой ткани образуются окрашенныя, продольныя полосы, такъ называемыя „засѣчки“.

Приготовленіе загустокъ и варка красокъ.

Успѣшность работы на печатной машинѣ во многомъ также зависитъ отъ свойства печатаемой краски. Безусловно необходимо, чтобы краска имѣла требуемую консистенцію, такъ какъ только достаточно густая и вмѣстѣ съ тѣмъ клейкая краска хорошо входитъ во всѣ мельчайшія углубленія печатнаго вала и послѣ печати не растекается по ткани. Этимъ и вызывается необходимость при приготовленіи печатныхъ красокъ употреблять загустители, т. е. такія вещества, которыя способны давать густые, клейкіе растворы и не измѣняться отъ прибавки къ нимъ красокъ и ихъ закрѣпителей.

Какъ уже мы видѣли при разсмотрѣніи веществъ, употребляемыхъ для загустокъ, для этой цѣли всего больше расходуются пшеничный и картофельный крахмалы, жженый крахмалъ или лейогоммъ, декстринъ, камеди аравійская и сенегальская, трагантъ, альбуминъ и казеинъ.

Крахмальная загустка варится большею частью 10%, т. е. изъ 100 граммъ крахмала на 1000 к. с. воды. Для того, чтобы получить по возможности однородную загустку, навѣску крахмала сперва растираютъ на холоду съ небольшимъ количествомъ воды, при чемъ получается совершенно однородная жидкость, такъ называемое крахмальное молочко; послѣ этого прибавляютъ остальное количество воды и нагрѣваютъ паромъ или голымъ огнемъ при постоянномъ помѣшиваніи до полной клейстеризаціи. Кипѣніе поддерживаютъ въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, послѣ чего расхолаживаютъ сваренную загустку, помѣщая чашку съ ней въ холодную воду, тоже при непрерывномъ перемѣшиваніи. Иногда подъ конецъ клейстерообразованія прибавляютъ понемногу еще 5—6% лейогомма или декстрина, которые хотя и не увеличиваютъ густоту краски, но придаютъ ей значительную клейкость. Очень густая крахмальная загустка получается развариваніемъ

15 граммъ крахмала въ 100 к. с. воды.

Большое значеніе имѣетъ также сортъ крахмала. Рисовый и пшеничный крахмалы, при равныхъ навѣскахъ, даютъ болѣе густыя загустки сравнительно съ картофельнымъ.

Декстринная загустка, обладающая выдающеюся клейкостью, приготовляется раствореніемъ

800—1000 граммъ декстрина въ 1000 к. с. воды,

при постоянномъ перемѣшиваніи и слабомъ нагрѣваніи.

Камедная загустка готовится въ зависимости отъ сорта красокъ различной консистенціи:

№ 1. 600 граммъ аравійской камеди въ 1000 к. с. воды.

№ 2. (болѣе густая) 1000 граммъ аравійской камеди въ 1000 к. с. воды.

№ 3. (очень густая) 1500 граммъ аравійской камеди въ 1000 к. с. воды.

Для лучшаго растворенія камедь предварительно измельчается и понемногу прибавляется въ кипящую воду при постоянномъ перемѣшиваніи. Не всѣ сорта камеди даютъ загустку оди-

наковой консистенціи. Приготовленная загустка передъ употребленіемъ всегда протирается черезъ тонкое металлическое сито.

Трагантъ, хотя и представляетъ весьма цѣнный загуститель, но въ виду его выдающейся загущающей способности употребляется довольно часто. Для приготовленія трагантовой загустки сухой трагантъ въ количествѣ 60—100 граммъ кладется въ 1000 к. с. холодной воды на 12—14 часовъ. По прошествіи этого времени густую массу развариваютъ на водяной банѣ тоже въ теченіе не менѣе 12 часовъ, при чемъ время отъ времени возмѣщаютъ испарившуюся воду и доводятъ жидкость до первоначальнаго объема. Приготовленіе хорошей, вполнѣ однородной трагантовой загустки представляетъ, въ особенности въ малыхъ количествахъ, задачу довольно хлопотливую.

Альбуминъ въ ситцепечатномъ дѣлѣ употребляется какъ болѣе дорогой, яичный, преимущественно для закрѣпленія красокъ свѣтлыхъ и яркихъ оттѣнковъ, такъ и болѣе дешевый, кровяной, для закрѣпленія темныхъ красокъ. Такъ какъ альбуминные растворы свертываются уже выше 60° С., то приготовленіе альбуминной загустки производится на холоду размѣшиваніемъ 800—1000 граммъ альбумина въ 1000 к. с. воды, при чемъ раствореніе идетъ гораздо скорѣе, прибавляя понемногу альбуминъ въ воду, а не обратно.

Въ виду легкой разлагаемости альбуминныхъ растворовъ, эта загустка готовится только по мѣрѣ надобности. Для того, чтобы сдѣлать ее болѣе стойкой, прибавляютъ къ ней немного скипидара, мышьяковисто-натровой соли, карболовой или салициловой кислоты. При лабораторныхъ пробахъ можно пользоваться какъ загусткой свѣже-выпущеннымъ яичнымъ бѣлкомъ, при чемъ конечно бѣлокъ возможно тщательно отдѣляется отъ желтка.

Сравнительно рѣдко, какъ загустка, употребляется казеинъ, который обыкновенно для этой цѣли растворяется въ амміакѣ.

Самая варка загустокъ и красокъ производится въ котлахъ A, A′, рис. 58, съ двойными стѣнками a и b, между которыми смотря по надобности, пускается паръ или холодная вода.

Внизу котла располагается кранъ C для спуска пара или воды. Вверху его помѣщается приводъ, отъ котораго приводится въ движеніе мѣшалка, если только размѣшиваніе въ котлѣ про-

изводится не въ ручную. Помощью ручекъ BB′ котлы могутъ вращаться въ подшипникахъ, укрѣпленныхъ въ чугунныхъ стойкахъ. Вмѣстимость котловъ дѣлается весьма различной, въ зависимости отъ количества расходуемой краски; большею частью отъ 20 до 200 литровъ. Варка краски на крахмальной загусткѣ начинается съ того, что, какъ уже было сказано, отвѣшенное количество крахмала растирается деревянной мѣшалкой въ ручную, съ небольшимъ количествомъ воды въ крахмальное молочко и затѣмъ, прибавивъ необходимое количество воды, варятъ его въ клейстеръ, пропуская паръ между стѣнками котла.

Иногда случается, что въ краску при нагрѣваніи нельзя прибавлять нѣкоторыхъ составныхъ частей ея, такъ какъ при нагрѣваніи онѣ разлагаются; въ этомъ случаѣ расхолаживаютъ котелъ, впуская въ паровую рубашку его холодную воду вмѣсто пара и прибавляютъ эти вещества въ уже остывшую краску. Существенно необходимо во время расхолаживанія производить непрерывное перемѣшиваніе.

Когда краска сварена, необходимо протереть ее сквозь тонкое шелковое или волосяное сито. Такое сито ставится подъ глинянымъ колпакомъ, въ который и собирается протираемая щеткой или рукою краска. Комочки, песчинки и другія случайно попавшія твердыя частицы удерживаются на ситѣ; этимъ предупреждается зазубриваніе ракли, неизбѣжно происходящее, если краска неоднородна и содержитъ твердыя частицы. Для процѣживанія употребляется иногда еще механическій фильтръ слѣдующаго устройства, рис. 59: въ металлическій сосудъ B помѣщенъ сосудъ A и поверхъ его воронка C съ дырчатымъ дномъ N покрытымъ тонкой сѣткой; иногда поверхъ дна его плотно закрѣпляется шелковое сито. Съ помощью водяного или воздушнаго насоса изъ B выкачивается воздухъ, а въ воронку C наливается процѣживаемая краска. Вслѣдствіе разряженія въ B, краска проходитъ сквозь отверстія сита въ пріемный сосудъ A, а крупныя частицы задерживаются на ситѣ.

Хотя практикуемые въ ситцепечатаніи пріемы и не поддаются вполнѣ обоснованной классификаціи, тѣмъ не менѣе и теперь можно ихъ раздѣлить на извѣстное число группъ, въ основаніи которыхъ лежитъ тотъ или другой принципъ работы.

Узорчатая расцвѣтка тканей можетъ быть раздѣлена вообще на двѣ большихъ группы: расцвѣтка окрашенныхъ тканей и расцвѣтка бѣлыхъ тканей.

Расцвѣтка тканей окрашенныхъ или приготовленіе ситцевъ съ цвѣтнымъ грунтомъ производится двумя пріемами:

1. Вытравкой, при чемъ въ мѣстахъ расположенія многоколернаго узора, первоначально нанесенная на ткань краска, тѣми или другими способами уничтожается, вытравляется. Такимъ путемъ готовятся пунцовые, кубовые ситцы, расцвѣчаются ткани, окрашенныя азокрасками, въ цвѣтъ бистръ.

2. Резервомъ, сущность котораго состоитъ въ томъ, что на ткани, еще до окраски, печатается узорчатая расцвѣтка съ различными красками такого состава, что при послѣдующемъ крашеніи во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ напечатанъ резервъ, не произойдетъ окрашиванія и слѣдовательно останется напечатанный бѣлый или цвѣтной узоръ. Такимъ образомъ расцвѣчаются ткани окрашенныя въ кубовый цвѣтъ, въ черный цвѣтъ чернымъ анилиномъ, различными анилиновыми пигментами въ красный, синій, фіолетовый и зеленый цвѣта и ткани окрашенныя въ пунцовый цвѣтъ.

Что касается до приготовленія бѣлоземельныхъ ситцевъ, то сообразно съ практикуемыми для ихъ приготовленія пріемами они раздѣляются на:

1. Заварные ситцы, приготовленіе которыхъ представляетъ комбинацію ситцепечатанія и гладкаго крашенія. При этомъ на ткани печатаются разноцвѣтные узоры красками, въ составъ которыхъ входятъ только протравы и послѣ печати ткань поступаетъ на дальнѣйшую обработку, вполнѣ аналогичную той, которой подвергаются ткани и при гладкомъ крашеніи, т. е. закрѣпленію протравы и крашенію въ красильныхъ баркахъ. Этотъ отдѣлъ ситцевъ готовится при употребленіи только полигенетическихъ пигментовъ, какъ напримѣръ ализарина и другихъ, способныхъ съ различными протравами давать различные цвѣта и оттѣнки цвѣта.

2. Запарные ситцы, которые представляютъ наиболѣе обширный отдѣлъ ситцепечатанія. Способъ приготовленія ихъ значительно проще, такъ какъ нанесенныя на ткань краски фиксируются, закрѣпляются непосредственно однимъ запариваніемъ.

Въ составъ запарныхъ красокъ, если пигментъ полигенетическій, входитъ единовременно какъ протрава, такъ и пигментъ.

Узорчатая расцвѣтка окрашенныхъ тканей вытравкой.

Подъ вытравкой вообще подразумѣвается такой пріемъ работы, который дозволяетъ, печатая по окрашенной ткани краску опредѣленнаго состава и подвергая затѣмъ ткань той или другой обработкѣ, разрушать окрашиваніе въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ напечатанъ узоръ и такимъ образомъ получать на ткани бѣлый узоръ или, если въ составъ вытравной краски входилъ какой нибудь другой пигментъ, то узоръ другого цвѣта. Вытравка производится весьма часто по тканямъ, окрашеннымъ въ пунцовый и кубовый цвѣта, а также, хотя и рѣже, по тканямъ, окрашеннымъ азокрасками и въ цвѣтъ бистръ.

Расцвѣтка пунцовыхъ тканей вытравкой производится обыкновенно въ четыре цвѣта: бѣлый, желтый, синій и зеленый. Этотъ пріемъ расцвѣтки основанъ на окисляющемъ, обезцвѣчивающемъ дѣйствіи хлора на ткани, окрашенныя ализариномъ. Для полученія бѣлаго узора по пунцовой ткани, вытравная краска варится изъ загустителя и какой нибудь органической кислоты, чаще всего лимонной или виннокаменной. Такъ какъ нѣкоторыя кислоты дѣйствуютъ энергично на клѣтчатку, разрушая ее даже при сравнительно незначительномъ повышеніи температуры, а послѣ печати ткань, какъ извѣстно, всегда поступаетъ въ сушильню, то для этой цѣли пригодны далеко не всѣ кислоты. Какъ показала практика, всего удобнѣе органическія спирто-кислоты, характерными представителями которыхъ являются вышеупомянутыя лимонная и виннокаменная кислоты; щавелевая же кислота и крѣпкія минеральныя кислоты весьма часто обусловливаютъ ослабленіе, порчу ткани.

Ткань съ напечатанной на ней вытравной бѣлой краской по высыханіи опускается въ растворъ хлорной извести, содержащій въ литрѣ воды 100—120 граммъ мелко растертой бѣлильной извести и 20—25 граммъ гашеной ѣдкой извести. При этомъ, во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ набита кислая смѣсь, „бѣль“, происходитъ обильное выдѣленіе хлора, который разрушаетъ пунцовый лакъ, окисляя ализаринъ вѣроятно въ безцвѣтную

фталевую кислоту. Послѣ этого ткань промывается водой, при чемъ рельефно выступаетъ бѣлый узоръ. Весьма часто эта краска готовится на лимонномъ сокѣ, который въ продажу поступаетъ въ видѣ густой темной жидкости въ 30° Боме, содержащей около 33% кристаллической лимонной кислоты.

Въ составъ краски входитъ:

крахмала.....	150 граммъ,
лейогомма.....	30 „
воды	1000 куб. сан.

Въ сваренную загустку, пока она еще теплая, но уже не горячая, прибавляется 700 граммъ мелко истолченной виннокаменной кислоты и 12 граммъ травки, представляющей крѣпкій растворъ берлинской лазури въ соляной кислотѣ.

Краска готовится такъ: крахмалъ прежде всего растирается съ небольшимъ количествомъ воды въ крахмальное молочко, затѣмъ прибавляютъ лейогоммъ, остальное количество воды и варятъ до полной клейстеризаціи. Хотя виннокаменная кислота и легко растворима въ водѣ, однако для того, чтобы она растворилась въ приготовленной загусткѣ, существенно важно измельчать ее возможно мельче. Варить загустку вмѣстѣ съ виннокаменной кислотой неудобно потому, что при нагрѣваніи виннокаменная кислота быстро превращаетъ крахмалъ въ глюкозу, вслѣдствіе чего уменьшается загущающая способность краски. Назначеніе травки, входящей въ составъ бѣли, состоитъ въ томъ, чтобы маскировать желтизну получающагося бѣлаго рисунка, которая выступаетъ потому, что хлоръ разрушая ализаринъ не измѣняетъ цвѣта находящагося на ткани ализариноваго масла, имѣющаго желтоватый оттѣнокъ. Берлинская же лазурь, входящая въ составъ травки, при проходѣ черезъ щелочной растворъ бѣлильной извести выдѣляется изъ раствора въ соляной кислотѣ, осѣдаетъ по контурамъ узора и окрашиваетъ его въ слабый синій цвѣтъ, который какъ дополнительный желтаго и маскируетъ желтизну ткани.

Растворъ бѣлильной извести берется довольно крѣпкій и къ нему всегда прибавляется нѣкоторое количество известковаго молока. Известь служитъ резервомъ и поглощаетъ избыточно выдѣляющійся свободный хлоръ, который въ противномъ случаѣ оставаясь въ растворѣ могъ бы разрушающимъ обра-

зомъ дѣйствовать на самую ткань и ухудшать оттѣнокъ краснаго цвѣта. Съ цѣлью ослабить окислительное дѣйствіе бѣлильной извести, въ барку лѣтомъ часто закладываются куски льда.

Скорость прохода ткани черезъ хлорную барку также должна быть по возможности строго регулирована, такъ какъ если ткань остается въ баркѣ дольше чѣмъ нужно, то при этомъ страдаетъ фонъ.

Для полученія желтаго узора по пунцовому, въ краску вышеуказаннаго состава прибавляютъ опредѣленное количество насыщеннаго раствора азотносвинцовой соли. Послѣ печати ткань проходитъ черезъ хлорную барку и при этомъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нанесена краска, вытравляется красный цвѣтъ, а въ порахъ ткани осѣдаетъ образующаяся изъ азотносвинцовой соли нерастворимая хлоръ-окись свинца. Отъ пропуска затѣмъ ткани послѣ промывки черезъ слабый растворъ хромпика при 40° С., на ней по контурамъ узора образуется, вслѣдствіе взаимодѣйствія хлоръ-окиси свинца и хромпика, хромокислый свинецъ желтаго цвѣта.

Въ составъ желтой вытравной краски входятъ:

Крахмала ..... 125 граммъ,
Лимоннаго сока въ 25° Б. ..... 1000 куб. сант.,
Измельченной виннокаменной кислоты .... 450 граммъ,
Уксуснокислаго свинца ..... 500 граммъ.

По охлажденіи сваренной краски, въ нее прибавляется:

Азотной кислоты въ 33° Б. ..... 175 граммъ.

Для расцвѣтки въ синій, голубой, цвѣтъ растворяютъ берлинскую лазурь въ щавелевой кислотѣ или въ смѣси ея съ соляной и полученный синій густой растворъ смѣшиваютъ въ извѣстной пропорціи съ „бѣлью“, т. е. съ краской, приготовленной для вытравки бѣлаго рисунка. Послѣ печати ткань съ нанесеннымъ голубымъ узоромъ пропускается черезъ хлорную барку; при этомъ хлоръ обезцвѣчиваетъ ткань по контурамъ узора и вслѣдствіе нейтрализаціи находившихся въ краскѣ кислотъ на этихъ мѣстахъ выдѣляется изъ раствора нерастворимый синій осадокъ берлинской лазури.

Въ составъ синей краски входитъ: 2 части кислой краски для вытравки бѣлаго рисунка и 1 часть раствора берлинской

лазури въ смѣси соляной и щавелевой кислотъ. Растворъ этотъ готовятъ смѣшивая 20 граммъ мелко истолченной берлинской лазури съ 10 граммами щавелевой кислоты и 20 граммами соляной кислоты.

Зеленый цвѣтъ получается смѣшеніемъ синяго съ желтымъ. Для этого къ кислой вытравной краскѣ, „бѣли", прибавляется какъ растворъ берлинской лазури въ соляной кислотѣ, такъ и растворъ азотносвинцовой соли. Приготовленную такимъ образомъ смѣшанную краску печатаютъ на ткань и пропускаютъ на растворъ бѣлильной извести; въ мѣстахъ нанесенія краски получается синее окрашиваніе, вслѣдствіе выдѣленія берлинской лазури, которое при послѣдующемъ пропускѣ черезъ растворъ хромпика переходитъ въ зеленое, такъ какъ осѣвшая на ткань вмѣстѣ съ берлинской лазурью нерастворимая хлоръокись свинца переходитъ при этомъ въ желтый хромовокислый свинецъ, желтый же съ синимъ вмѣстѣ даютъ зеленый. Яркость, чистота и напряженность этого зеленаго цвѣта находится въ прямой зависимости отъ взаимной пропорціи берлинской лазури и азотнокислаго свинца.

Астафьевъ, въ своихъ изслѣдованіяхъ надъ вытравкой по пунцовому, приходитъ къ тому заключенію, что такъ какъ процессъ вытравки обусловливается только разрушеніемъ ализарина отъ дѣйствія хлора, то кромѣ свободныхъ кислотъ для этой цѣли пригодны и очень многія амміачныя соли, при дѣйствіи которыхъ на бѣлильную известь выдѣляется хлоръ.

Для полученія чернаго узора по красной пунцовой ткани не требуется уничтожать красный цвѣтъ и краска большею частью или анилиновая, или кампешевая, печатается непосредственно по красному фону. Кампешевая черная, которая составляется изъ загустки, кампеша и желѣзной протравы, большею частью уксуснокислаго желѣза, въ настоящее время впрочемъ употребляется сравнительно рѣдко, такъ какъ даетъ не особенно прочный черный цвѣтъ. Преобладающее значеніе имѣетъ черный анилинъ, для образованія котораго краска приготовляется изъ загустки, анилиноваго масла, соляной кислоты, сѣрнистой мѣди и бертолетовой соли. Такъ какъ при вызрѣваніи чернаго анилина выдѣляется много соляной кислоты, которая разрушительно дѣйствуетъ на ткань, то вызрѣваніе ведется въ осо-

быхъ камерахъ, такъ называемыхъ зрѣльняхъ, снабженныхъ хорошей вентиляціей. Составъ обѣихъ этихъ красокъ будетъ разсмотрѣнъ въ отдѣлѣ запарныхъ красокъ.

Въ послѣднее время большое значеніе пріобрѣлъ и на нѣкоторыхъ фабрикахъ уже практикуется въ большомъ видѣ новый способъ щелочной расцвѣтки пунцовыхъ тканей. Въ основаніи его лежитъ способность ѣдкихъ щелочей при запариваніи разрушать цвѣтной пунцовый лакъ, образуя съ ализариновымъ масломъ мыло, съ глиноземомъ аллюминатъ, а съ ализариномъ ализаратъ. Въ составъ этой щелочной вытравной краски входитъ крѣпкій растворъ ѣдкаго натра ($^{100}/_{100}$), крахмальный клейстеръ и растворъ мыла. Послѣ печати ткань запаривается, пускается на кислоту и затѣмъ кипятится для растворенія ализарина или въ перегнанной водѣ, или же въ водѣ усредненной соляной кислотой. Для очистки получающагося при этомъ бѣлаго узора ткань пропускается черезъ слабый растворъ бѣлильной извести. Кромѣ бѣлаго, такимъ путемъ получаются и другіе цвѣта.

Фурно, въ сообщеніи сдѣланномъ въ мюльгаузенскомъ промышленномъ обществѣ, приводитъ нѣсколько интересныхъ данныхъ относительно многоколерной щелочной вытравки по пунцовому. Для этой цѣли на ткани печатается крѣпкій растворъ ѣдкаго натра, загущенный крахмаломъ, къ которому для полученія желтаго цвѣта прибавляется хризаминъ или гессенская желтая, а для полученія синяго бензоазуринъ.

Въ составъ желтой вытравной краски, по приводимому имъ рецепту, входитъ:

Ѣдкаго натра. . . .	850	граммъ,
Декстрина.	150	„
Хризамина	100	„
Глицерина.	50	„

Въ составъ синей краски кромѣ ѣдкаго натра, декстрина, глицерина и траганта, входятъ еще три синихъ пигмента: бензоазуринъ, растворъ щелочной сини въ 3° Б. и растворимая ализариновая синь съ соотвѣтствующимъ количествомъ щелочной хромовой протравы. Пропорція, даваемая имъ для этой краски, такова:

Декстрина.	30	граммъ,
Глицерина въ 28° Б.	20	„
Растворъ траганта $^{65}/_{1000}$. . . .	50	„
Воды	50	„

Послѣ смѣшенія, прибавляютъ при слабомъ нагрѣваніи 20 граммъ щелочной сини въ 3° Б. и, по охлажденіи, еще 80 граммъ растворимой ализариновой сини въ тѣстѣ и приготовленный ранѣе растворъ 50 граммъ уксуснокислаго хрома въ 20° Боме въ 200 граммахъ воды.

Зеленая краска получается смѣшеніемъ желтой и синей. Послѣ печати ткань по возможности сейчасъ же идетъ въ запарку, такъ какъ щелочныя краски имѣютъ тенденцію къ растечкѣ и кромѣ того сравнительно быстро поглощаютъ углекислоту воздуха и кислые пары, всегда существующіе въ печатной.

Ткань запаривается въ теченіе часа безъ давленія и послѣ запарки пропускается черезъ растворъ сѣрной кислоты въ 6° Боме, пройдя который она тщательно промывается водой, по возможности не содержащей известковыхъ солей, или, по крайней мѣрѣ, содержащей ихъ не въ видѣ углекислыхъ солей и затѣмъ пропускается на теплый слабый мыльный растворъ.

Образцы кислотной вытравки по пунцовому: бѣль, таблица $IV_{,23}$; желтая, таблица $IV_{,24}$.

Расцвѣтка кубовыхъ тканей вытравкой практикуется только для воспроизведенія мелкихъ рисунковъ; для крупныхъ же этотъ способъ является невыгоднымъ, такъ какъ при этомъ теряется непроизводительно много весьма цѣннаго индиго и въ этомъ случаѣ расцвѣтка производится при помощи другого пріема, такъ называемаго резерва.

Химизмъ узорчатой расцвѣтки по кубу состоитъ въ слѣдующемъ: на ткани печатается краска, въ составъ которой входитъ хромникъ, и послѣ подсушиванія нанесенной краски ткань пропускается черезъ растворъ смѣси сѣрной и щавелевой кислотъ. При этомъ сѣрная кислота разлагаетъ хромникъ съ выдѣленіемъ свободной хромовой кислоты, которая окисляетъ индиго въ изатинъ, вслѣдствіе чего такимъ образомъ, на всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ напечатана краска, на ткани проявляется бѣлый узоръ. Щавелевая кислота, которая при этомъ употреб-

ляется всегда вмѣстѣ съ сѣрной, служитъ предохранителемъ ткани отъ окислительнаго дѣйствія хромовой кислоты, т. е. избыточная хромовая кислота, оставшаяся неизрасходованной послѣ окисленія индиго, дѣйствуетъ въ этомъ случаѣ уже не на ткань, а на щавелевую кислоту, значительно легче ея окисляющуюся въ углекислоту и воду.

Если въ краску, кромѣ хромпика, ввести нѣкоторое количество густого альбуминнаго раствора и какую нибудь минеральную краску, напримѣръ для краснаго цвѣта киноварь, для желтаго хромъ-оранжъ, для зеленаго веръ-гинье, то послѣ печати и прохода ткани черезъ кислую ванну происходитъ единовременное окисленіе индиго за счетъ хромовой кислоты т. е. полученіе бѣлаго рисунка, и закрѣпленіе на немъ минеральной краски, красной, желтой или зеленой, такъ какъ альбуминъ подъ вліяніемъ кислотъ свертывается, выдѣляется изъ раствора на ткань и прочно закрѣпляетъ на ней минеральную краску.

Расцвѣтка кубовыхъ тканей вытравкой производится обыкновенно въ слѣдующіе цвѣта: бѣлый, красный, желтый и зеленый.

Краска для вытравки бѣлаго узора, „бѣль“, имѣетъ слѣдующій составъ:

На 100 частей по вѣсу лейогомма берутъ:

35	„	воды,
10	„	раствора траганта по 60 граммъ въ 1 литрѣ,
160	„	насыщеннаго раствора въ 40° Б. средней хромокаліевой соли и
10	„	деревяннаго масла.

Краска готовится такимъ образомъ, что сперва лейогоммъ размѣшиваютъ съ водой, затѣмъ прибавляютъ растворъ траганта и варятъ загустку; когда она сварится, прибавляютъ при охлажденіи и постоянномъ помѣшиваніи растворъ хромовой соли и подъ конецъ деревянное масло. Послѣднее употребляется съ тою цѣлью, чтобы сдѣлать краску болѣе мягкою и эластичною; вслѣдствіе этого она значительно легче проходитъ во всѣ мельчайшія углубленія узора печатнаго вала.

Для полученія краснаго узора по кубу, печатаютъ вытравную краску слѣдующаго состава:

100 частей киновари,
35 „ насыщеннаго раствора средней хромовокаліевой соли въ 40° Боме,
30 „ раствора яичнаго альбумина $\left(\frac{1}{1}\right)$,
25 „ сухого яичнаго альбумина и
5 „ деревяннаго масла.

Какъ видно изъ состава этой краски, въ ней и загусткой и закрѣпителемъ служитъ альбуминъ, который при пропускѣ черезъ ванну съ сѣрной кислотой свертывается и такимъ образомъ закрѣпляетъ напечатанную на ткань киноварь.

Для полученія желтой расцвѣтки по кубу употребляется хромовосвинцовая соль въ видѣ тѣста, содержащаго до 40% воды; эта краска закрѣпляется также альбуминомъ. Составъ ея таковъ:

110 частей хромовосвинцовой соли въ тѣстѣ, содержащемъ 60% соли и 40% воды,
10 „ воды,
40 „ сухого яичнаго альбумина,
40 „ насыщеннаго раствора средней хромовокаліевой соли въ 40° Б. и
4 „ деревяннаго масла.

Краска готовится тщательнымъ размѣшиваніемъ на холоду.

Для зеленой расцвѣтки служитъ обыкновенно хромовая зелень, веръ-гинье, тоже закрѣпляющаяся альбуминомъ.

На 100 частей веръ-гинье берутъ:

105 „ насыщеннаго раствора средней хромовокаліевой соли въ 40° Боме,
30 „ воды и
75 „ сухого кровяного альбумина.

Были предложены также и другіе пріемы вытравки по кубу. Окислителями въ нихъ служили красная синильная соль, перекись свинца и др.; ни одинъ изъ этихъ пріемовъ не вошелъ однако въ большую практику.

Образецъ вытравки по кубу: бѣль, таблица IV,25.

Кромѣ пунцовыхъ и кубовыхъ тканей, *вытравка* употребляется также *для расцвѣтки тканей окрашенныхъ азокрасками и въ цвѣтъ бистръ* перекисью марганца. Вытравка по азокраскамъ производится большею частью по тканямъ, окрашеннымъ

красными и синими пигментами; желтыя азокраски: хризаминъ, микадо-оранжъ и т. п., не даютъ вытравки, или, по крайней мѣрѣ, не получается хорошаго бѣлаго узора. Поэтому, если вытравка примѣняется къ тканямъ окрашеннымъ смѣсью этихъ пигментовъ въ различные модные цвѣта, то бѣлый всегда получается грязножелтымъ и большею частью эти ткани расцвѣчаются только въ два цвѣта, желтый и красный.

Для желтой вытравки употребляется обыкновенная желтая грушковая запарная краска, къ которой прибавляется 25% насыщеннаго раствора хлористаго олова въ крѣпкой уксусной кислотѣ.

Для полученія краснаго узора употребляется красная ализариновая запарная краска, къ которой прибавляютъ на каждыя 45 частей по вѣсу 4 части оловянной соли и 0,2 части соляной кислоты.

Расцвѣтка вытравкой по бистру производится большею частью тоже только въ два цвѣта: бѣлый и желтый. Полученіе цвѣтного узора основывается на способности оловянной соли возстановлять нерастворимую въ кислотахъ перекись марганца въ окись, легко удаляемую съ ткани даже слабыми кислотами.

Краска для полученія бѣлаго узора составляется изъ 1000 граммъ оловянной соли и одного литра камедной или трагантовой загустки. Послѣ набивки ткань вывѣшивается въ зрѣльню и промывается сперва слабой соляной кислотой, затѣмъ водой.

Для полученія желтаго узора въ краску прибавляется грушковый лакъ. На 1000 граммъ оловянной соли берутъ 1 литръ грушковаго желтаго лака въ 30° Б. и $1^1/_2$ литра раствора траганта изъ 60 граммъ на литръ.

Набитая ткань пропускается въ зрѣльникъ и затѣмъ смывается кислотой и водой.

Рѣже бистръ расцвѣчается вытравкой въ зеленый, розовый и фіолетовый цвѣта. Зеленая вытравка имѣетъ слѣдующій составъ: 21 граммъ крахмала, 2 грамма метиленовой зелени, 100 граммъ воды, 11 граммъ лимонной кислоты варятся вмѣстѣ и по охлажденіи прибавляютъ къ нимъ при помѣшиваніи 55 граммъ оловянной соли и 10 граммъ таннина.

Для розовой расцвѣтки варятъ 22,5 грамма крахмала, 2 грамма эритрозина, 100 граммъ воды и 10 граммъ мелко истолченной виннокаменной кислоты и по охлажденіи прибавляютъ 75 граммъ оловянной соли.

Аналогично этимъ рецептамъ готовятся и фіолетовая и синяя вытравки.

Узорчатая расцвѣтка окрашиваемыхъ тканей резервомъ.

Пріемъ узорчатой расцвѣтки тканей съ помощью резерва состоитъ въ томъ, что на подготовленную къ крашенію, но еще не окрашенную ткань наносятъ узоръ краской такого состава, который защищаетъ набитыя мѣста отъ окрашиванія.

Пріемъ этотъ болѣе общій, чѣмъ вытравка, такъ какъ употребляется не только при расцвѣткѣ тканей съ цвѣтнымъ грунтомъ, но и при приготовленіи заварныхъ и запарныхъ бѣлоземельныхъ ситцевъ. Сущность резерважа состоитъ въ томъ, чтобы на ткань нанести узоръ краской, въ составъ которой входило бы какое-нибудь вещество, которое не давало бы возможности проходить пигменту въ поры волокна, вслѣдствіе чего при крашеніи эти мѣста не закрасились бы, остались бы бѣлыми; для этой цѣли могутъ быть пригодны какъ вещества дѣйствующія механически, каковы напримѣръ воскъ, глина, такъ и химически.

Резервъ по тканямъ, окрашеннымъ въ синій *кубовый* цвѣтъ, представляетъ наиболѣе важный и старый способъ резерважа. Существенную часть этого резерва, называемаго въ красильной практикѣ „вапой“, составляютъ мѣдныя соли отъ окиси. Химическое дѣйствіе ихъ заключается въ томъ, что въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ они нанесены на ткань, въ кубѣ при дѣйствіи содержащейся въ немъ щелочи выдѣляется окись мѣди, которая окисляетъ растворенное бѣлое индиго въ нерастворимое синее, сама при этомъ раскисляясь въ закись мѣди. Вслѣдствіе этого на поверхности набитаго вапой узора будетъ осаждаться нерастворимое синее индиго, которое какъ нерастворимое и остается на поверхности ткани, не закрѣпляясь на волокно.

Въ вапу кромѣ мѣдныхъ солей входитъ еще глинка, клей и, какъ загуститель, камедь. Приготовляется эта резервная краска слѣдующимъ образомъ:

100 частей глинки размѣшиваютъ съ 100 частями воды и этой смѣси даютъ хорошо размокнуть сутки, затѣмъ къ ней прибавляютъ 25 частей уксусно-мѣдной соли и 33 части горячей воды, опять тщательно размѣшиваютъ, послѣ чего точно измѣряется объемъ краски. По измѣреніи въ краску прибавляютъ еще 66 частей воды и кипятятъ до тѣхъ поръ, пока эти прибавленныя 66 частей воды не испарятся, т. е. краска не приметъ первоначальнаго объема. При этой варкѣ жидкость все время тщательно размѣшивается.

Затѣмъ въ краску прибавляютъ:

58 частей мѣднаго купороса,
90 „ раствора сенегальской камеди (3 части камеди въ 4 частяхъ воды),
2 „ столярнаго клея и
10 „ раствора азотномѣдной соли въ 48° Боме.

Указанный рецептъ вапы примѣняется для ручной набивки манерами; для машинной набивки на ситцепечатныхъ машинахъ онъ измѣняется въ томъ смыслѣ, что краска дѣлается значительно гуще (прибавляютъ крахмала) и глинку часто замѣняютъ акшарой или сѣрнокислымъ свинцомъ. Послѣднее дѣлается въ виду того, что даже высокіе сорта глинки содержатъ немного мелкихъ частицъ кварца, который, входя въ составъ краски, быстро портитъ валы и ракли печатной машины. Акшара же, какъ вещество безусловно аморфное, въ этомъ отношеніи совершенно безвредна. Впрочемъ необходимо сказать, что машинная набивка вапой практикуется преимущественно на перротинахъ и сравнительно рѣдко, за границей преимущественно въ Англіи, на ситцепечатныхъ машинахъ.

Ходъ крашенія ткани съ набитымъ на ней резервомъ въ кубѣ таковъ: кубъ, т. е. растворъ индиго, готовится какъ обыкновенно или возстановленіемъ желѣзнымъ купоросомъ и известью, или цинковой пылью съ известью или амміакомъ, или же гидросѣрнистымъ натріемъ. Ткань для крашенія берется хорошо отбѣленная и передъ печатью сильно каландрится, чтобы сплюснуть волокна, такъ какъ въ этомъ случаѣ краска плотнѣе пристаетъ къ волокну и лучше держится. Передъ крашеніемъ ткани съ набитой вапой, ей даютъ повисѣть дня два, чтобы вапа подсохла, и затѣмъ уже пускаютъ въ крашеніе; послѣ окраши-

ванія до желаемой густоты, ткань пропускаютъ черезъ слабую сѣрную кислоту и затѣмъ моютъ въ водѣ, при чемъ вапа сходитъ и получается бѣлый узоръ по синему фону.

Накладывая на часть такъ приготовленнаго, резервированнаго, бѣлаго узора вновь вапу и окрашивая ткань второй разъ въ слабомъ кубѣ до полученія на оставшихся незакрытыми вапой бѣлыхъ мѣстахъ голубого цвѣта, получаютъ такъ называемый „двукубовый“ товаръ, т. е. ткань окрашенную и въ синій густой и въ синій слабый, голубой, цвѣтъ. По удаленіи вапы части узора опять оставшіяся бѣлыми иногда расцвѣчиваются другими красками.

Кромѣ бѣлаго узора при помощи вапы получаются по кубу желтый, оранжевый и зеленый узоры. Впервые желтый резервъ по кубу предложенъ Вальтеромъ Крумомъ въ 1826 году; для этой цѣли онъ вводилъ въ составъ вапы кромѣ мѣдныхъ солей, еще и свинцовыя. Подъ вліяніемъ извести, содержавшейся въ кубѣ, происходитъ осажденіе окиси свинца на волокно, которая затѣмъ при дальнѣйшемъ пропускѣ на хромпикъ переходитъ въ хромовосвинцовую соль желтаго цвѣта. Если по проходѣ черезъ хромпикъ пропустить ткань еще черезъ растворъ ѣдкой извести, то на ткани образуется основная хромовосвинцовая соль оранжеваго цвѣта, такъ называемая „ранжа“.

Вапа „ранжа“ имѣетъ слѣдующій составъ:

100	частей	раствора трехъосновного уксуснокислаго свинца въ 50° Боме,
40	„	средняго уксуснокислаго свинца въ порошкѣ,
26,8	„	мѣднаго купороса,
26,8	„	бѣлаго акшара или воднаго сѣрнокислаго свинца съ содержаніемъ 50% воды и
26	„	сухой толченой сенегальской камеди.

Особенность вапы „зелень“ состоитъ въ томъ, что въ составъ ея входятъ какъ свинцовыя, такъ и мѣдныя соли, только послѣднія въ недостаточномъ для полнаго резерва количествѣ. Вслѣдствіе этого при крашеніи въ кубѣ и мѣста покрытыя вапой тоже закрасятся, только въ гораздо болѣе слабый свѣтло-голубой цвѣтъ; вмѣстѣ съ тѣмъ въ этихъ же мѣстахъ на ткань осядетъ и окись свинца. При пропускѣ черезъ растворъ хромпика образуется желтый цвѣтъ, который

съ дополнительнымъ къ нему голубымъ въ суммѣ даетъ зеленый. Понятно, что для полученія красиваго зеленаго оттѣнка, существенное значеніе имѣетъ взаимное относительное количество мѣдныхъ и свинцовыхъ солей, входящихъ въ составъ вапы. Составъ вапы „зелень“ таковъ:

I. 100 частей глинки сперва размачиваются, затѣмъ развариваются
съ 75 „ воды, и отдѣльно варятъ:

II.
100 частей уксуснокислаго свинца,
75 „ воды,
82 „ густого раствора сенегальской камеди,
52 „ насыщеннаго раствора уксусномѣдной соли въ уксусной кислотѣ,
37 „ мѣднаго купороса,
37 „ квасцовъ и
37 „ основного уксуснокислаго свинца.

По развариваніи второй составной части вапы, ее прибавляютъ въ первоначально приготовленную эмульсію глинки и тщательно перемѣшиваютъ. Въ этой вапѣ 75% всего свинца находится въ видѣ сѣрнокислой соли.

Часто въ составъ вапы вводятъ также немного декстрина и клея. Такъ какъ въ составъ этихъ красокъ входитъ очень много солей, то во избѣжаніе ихъ кристаллизаціи, краски печатаются на ткань въ нагрѣтомъ состояніи, для чего употребляются спеціальныя шасси съ паровой рубашкой. Указанныя вапы, какъ уже сказано, большею частью печатаются въ ручную; иногда въ Россіи и Австріи, гдѣ расцвѣченныя вапой кубовыя ткани находятъ хорошій сбытъ, употребляются для набивки ихъ перротины.

Прежде была въ большомъ употребленіи комбинація крашенія индиго и ализариномъ; для этого въ вапу вводили глиноземныя или желѣзныя соли и послѣ крашенія въ кубѣ и фиксировки окисловъ пропускомъ ткани черезъ пассиръ, производили вторичное крашеніе въ ализаринѣ, при чемъ на всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ на ткани была закрѣплена окись желѣза или глиноземъ, получалось фіолетовое или красное окрашиваніе. Теперь красный, розовый и фіолетовый по кубу дѣлаются большею частью ализариновые запарные, состава указаннаго въ отдѣлѣ о запарныхъ ситцахъ.

Образцы резерва по кубу: образецъ вапы набитой перротиной, бѣль и желтая, таблица IV,26; образецъ резерва по кубу послѣ крашенія, таблица IV,27.

Весьма часто въ послѣднее время *резерважъ* употребляется и *для расцвѣтки тканей, окрашенныхъ чернымъ анилиномъ.* При этомъ работа ведется такимъ образомъ: хорошо отбѣленная и намотанная на роликъ ткань проходитъ въ расправку черезъ солильную машину съ отжимомъ, въ ящикъ которой наливается употребляемый для окрашиванія растворъ, состоящій изъ:

100 частей воды,
3, 8 „ бертолетовой соли,
10 „ раствора красной соли, содержащаго 28 частей соли въ 100 воды,
6, 5 „ анилиновой соли и

небольшого количества анилиноваго масла, которое прибавляется для того, чтобы усреднить растворъ, такъ какъ анилиновая соль содержитъ часто свободную кислоту. Приготовленный растворъ разбавляется двумя частями воды по объему.

Для полученія однороднаго окрашиванія, равномѣрность отжима имѣетъ первенствующее значеніе и потому часто одинъ изъ отжимныхъ валовъ дѣлается изъ каучука, другой изъ мѣди, и степень приближенія ихъ другъ къ другу регулируется по желанію, такъ какъ подшипникъ верхняго вала дѣлается подвижнымъ и ходитъ въ вырѣзкѣ чугунной станины. Пропитанная краской ткань тотчасъ же поступаетъ на сушильню, continu; при этомъ очень важно, чтобы высыханіе шло по возможности скоро и при возможно низкой температурѣ, такъ какъ въ противномъ случаѣ, ткань вслѣдствіе образованія зеленаго промежуточнаго пигмента „эмеральдина“ закрашивается въ зеленый цвѣтъ и уже невозможно получить хорошаго бѣлаго узора.

Поэтому необходимо тщательно слѣдить за тѣмъ, чтобы ткань изъ сушильни выходила окрашенной только въ свѣтло-желтый цвѣтъ съ легкимъ оттѣнкомъ въ зеленый. По высушиваніи она поступаетъ въ накатку и затѣмъ на печатную машину, гдѣ расцвѣчается резервными красками; послѣ вторичной сушки, для высушиванія нанесенныхъ красокъ, идетъ въ непрерывную зрѣльню Матера и Платта, изъ которой уже должна выходить

окрашенная въ густой темнозеленый цвѣтъ. Если вызрѣваніе съ одного раза было неудовлетворительно, то повторяютъ пропускъ черезъ зрѣльню еще разъ.

По окончательномъ вызрѣваніи, ткань проходитъ черезъ нагрѣтый до 80° С. растворъ хромпика, содержащій въ литрѣ воды 10 граммъ хромпика, 5 граммъ соды Сольвэй и 5 граммъ поваренной соли, промывается водой, мыломъ, вновь водой и аппретируется.

Химическое основаніе расцвѣтки чернаго анилина резервомъ состоитъ въ томъ, что вызрѣваніе чернаго анилина, за счетъ кислорода окислителей, входящихъ въ составъ краски, можетъ происходить только въ кислой или нейтральной средѣ и потому, если въ составъ печатаемой резервной краски ввести щелочи или щелочныя соли слабыхъ кислотъ, то на всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ напечатана эта краска, вызрѣваніе происходить не будетъ и образуется или бѣлый, или цвѣтной узоръ.

По черному анилину получаются при помощи резерва слѣдующіе цвѣтные узоры: бѣлый, красный, желтый, голубой, фіолетовый, зеленый, оливковый и цвѣта дерева, буа.

Бѣлая краска имѣетъ слѣдующій составъ:

100 частей раствора уксуснокислаго кальція въ 16° Б.,
63 „ лейогомма,
31 „ уксуснонатровой соли и
31 „ ѣдкаго натра въ 20° Боме.

Для желтой употребляется кронъ въ тѣстѣ или хромовосвинцовая соль съ содержаніемъ 40% воды, а загусткой и закрѣпителемъ въ этомъ случаѣ служитъ альбуминъ.

Составъ ея:

100 частей хромовосвинцовой соли въ тѣстѣ,
26 „ альбуминнаго раствора $^{100}/_{100}$,
5 „ раствора ѣдкаго натра въ 20° Б. и
20 „ уксуснонатровой соли.

Въ составъ красной краски входятъ:

100 частей киновари,
12,4 „ глицерина,
5 „ раствора соды въ 20° Б.,
22,4 „ уксуснокислаго натра и
18 „ альбуминнаго раствора $^{100}/_{100}$.

Въ составъ синей:

100 частей альбуминнаго раствора $^{100}/_{100}$,
50 „ ультрамарина,
6 „ ѣдкаго натра въ 20° Б. и
25 „ уксуснокислаго натра.

Для приготовленія зеленой краски употребляется веръгинье; для фіолетовой фіолетовый ультрамаринъ. Оливковый цвѣтъ получается смѣшеніемъ четырехъ частей желтаго и одной части голубого резерва. Цвѣтъ буа получается смѣшеніемъ одной части желтаго резерва и одной части краснаго сандальнаго лака.

Вообще резервъ по черному анилину можетъ быть воспроизведенъ самыми разнообразными минеральными пигментами и общій рецептъ краски, который, конечно, приходится видоизмѣнять въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, таковъ:

120 граммъ альбумина растворяются въ 100 граммахъ воды и на каждые 180 граммъ этого раствора берутъ:

70—80 граммъ краски,
20 „ уксуснонатровой соли и
20 „ соды.

Образецъ цвѣтного резерва подъ черный анилинъ: таблица IV,28.

Резервъ подъ ализариновыя краски представляетъ одинъ изъ основныхъ и наиболѣе важныхъ пріемовъ ситцепечатанія и весьма часто употребляется въ практикѣ красильнаго и ситцепечатнаго дѣла. Ализаринъ, какъ полигенетическій пигментъ, съ различными основаніями даетъ лаки различныхъ цвѣтовъ, такъ: съ глиноземомъ краснаго, съ окисью желѣза фіолетоваго, съ смѣсью ихъ пюсоваго и т. п. Кромѣ того, цвѣтъ даваемый ализариномъ съ однимъ и тѣмъ же окисломъ измѣняется въ зависимости отъ количества послѣдняго. Такъ, ализаринъ съ достаточнымъ количествомъ глинозема даетъ насыщенный красный цвѣтъ, но тотъ же ализаринъ, если на ткани закрѣплено мало глинозема, даетъ самые разнообразные оттѣнки розоваго цвѣта.

Резерважъ подъ ализаринъ основывается на томъ, что если на подготовленную къ крашенію ткань, т. е. ткань на которой закрѣплена протрава въ необходимомъ и достаточномъ

количествѣ, напечатать узоръ краской, въ составъ которой входятъ загустка и какая нибудь кислота, способная съ окисломъ образовать легко растворимую соль, напримѣръ лимонная или виннокаменная, то на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нанесена кислота, образуется растворимая соль, которая сходитъ съ ткани при промывкѣ, вслѣдствіе чего, при послѣдующемъ крашеніи ализариномъ, на всѣхъ этихъ мѣстахъ ткань не закрашивается и на ней получается или бѣлый, или если кислоты было мало, то розовый узоръ.

Понятно, что тотъ же самый результатъ получается и въ томъ случаѣ, если на совершенно чистой, неподготовленной ткани напечатать сперва кислую смѣсь или бѣлый узоръ и затѣмъ уже по высушиваніи покрыть сплошь гладкимъ валомъ или заплюсовать краской, въ составъ которой входятъ загустка и протрава. Будетъ ли протрава наложена сверху кислой смѣси или послѣдняя сверху протравы, понятно совершенно безразлично и въ обоихъ случаяхъ произойдетъ образованіе растворимой соли и при крашеніи или запариваніи получится бѣлый узоръ.

Оба способа работы дѣйствительно употребляются и первый пріемъ, печатаніе кислой смѣси по подготовленной къ крашенію ткани, представляетъ весьма распространенный способъ полученія розоваго узора при гладкомъ ализариновомъ, пунцовомъ крашеніи или такъ называемой „розы по пунцовому“; второй, предварительное печатаніе кислой смѣси, весьма часто употребляется для резервированія бѣлаго узора при приготовленіи заварныхъ и запарныхъ ализариновыхъ ситцевъ.

Роза по пунцовому готовится такъ: на ткань, вполнѣ подготовленную къ пунцовому крашенію, такъ называемую „зеленку“, подготовленную впрочемъ только съ тою противъ обыкновенной обработки разницею, что берется меньше ализариноваго масла для солки, больше сѣрнокислаго глинозема для квасцовки и вмѣсто кверцитрона употребляется таннинъ, печатаютъ краску, содержащую виннокаменную кислоту или лимонный сокъ. При высушиваніи ткани, въ мѣстахъ нанесеннаго узора, происходитъ образованіе растворимой глиноземной соли, которая и смывается съ ткани при проходѣ черезъ мѣловую барку.

Такъ какъ однако кислоты въ краску вводится количество строго необходимое для удаленія не всего, а только части нанесеннаго на ткань глинозема, то по контурамъ напечатаннаго узора все же остается глиноземъ и при послѣдующемъ крашеніи ализариномъ въ этихъ мѣстахъ образуется вмѣсто краснаго розовый узоръ.

По такой двуцвѣтной ткани (красный и роза), „бѣль“ или бѣлый узоръ, также какъ и остальныя краски, дѣлается уже ранѣе описаннымъ способомъ, вытравкой, т. е. печатаніемъ по окрашенной уже ткани кислой краски и послѣдующимъ пропускомъ на хлоръ.

Попытки получать по пунцовой ткани и „бѣль“ резервомъ, какъ получается роза, были неудачны, такъ какъ хотя глиноземъ и можетъ быть при содѣйствіи кислоты удаленъ съ ткани почти весь, но въ виду того что ткань содержитъ много масла, способнаго соединяться съ ализариномъ, эти бѣлыя мѣста при крашеніи все же закрашиваются. При полученіи розы по пунцовому окрашиваемая ткань подвергается слѣдующимъ операціямъ:

1. Солка или пропитываніе $10^0/_0$ растворомъ ализариноваго масла отбѣленнаго сухого миткаля.

2. Сушка.

3. Шмаковка или пропускъ на растворъ таннина въ $3^1/_2{}^\circ$ Б.

4. Сушка.

5. Квасцовка, т. е. пропускъ на растворъ основного сѣрнокислаго глинозема въ 12—14° Боме.

6. Мѣловка, закрѣпленіе глиноземной протравы на ткань и послѣдующая промывка.

7. Сушка.

8. Печатаніе розы, т. е. краски, въ составъ которой входитъ органическая кислота, чаще лимонная или виннокаменная.

9. Вторая мѣловка и промывка.

10. Крашеніе.

11. Оживка.

Понятно, что степень яркости и чистоты оттѣнка розы зависитъ отъ количества употребляемой въ краску кислоты и чѣмъ больше входитъ ея въ составъ краски, тѣмъ роза вый-

детъ блѣднѣе. Полученіе хорошей по оттѣнку и отчетливой по контурамъ розы считается одной изъ трудныхъ задачъ ситцепечатанія; далеко не всегда удается получить желаемый оттѣнокъ и при плохомъ веденіи дѣла вмѣсто розоваго получаются часто бурые свѣтло-кирпичные оттѣнки.

Полученіе резервированнаго бѣлаго узора при приготовленіи заварныхъ и запарныхъ ситцевъ практикуется весьма часто. Въ общемъ этотъ пріемъ состоитъ въ томъ, что на ткань печатаютъ желаемый бѣлый узоръ краской, въ составъ которой входятъ или кислоты, дающія съ глиноземомъ растворимыя соли, или ихъ соли, способныя съ глиноземными солями вступать въ обмѣнное разложеніе. По высыханіи напечатаннаго бѣлаго резерва печатаются на ткань уже краски, въ составъ которыхъ или входятъ однѣ протравы, чаще другихъ уксуснокислый глиноземъ и окись желѣза взятые въ различныхъ пропорціяхъ въ заварныхъ краскахъ, или же и протрава и пигментъ вмѣстѣ въ запарныхъ. Въ томъ и другомъ случаѣ при дальнѣйшей обработкѣ, хотя бы нанесенныя краски и покрыли ранѣе напечатанный резервъ, но вслѣдствіе образованія въ мѣстахъ узора растворимой и весьма стойкой лимонноглиноземной соли, въ нихъ не произойдетъ закрашиванія и они останутся бѣлыми.

Химической основой резерва подъ ализаринъ можетъ служить, какъ уже сказано, кромѣ лимонной и виннокаменной кислотъ еще и лимоннонатровая соль.

Резервная бѣль въ заварныхъ ализариновыхъ краскахъ подъ густой красный имѣетъ слѣдующій составъ: 100 частей лимоннаго сока въ 28° Боме, съ содержаніемъ 33% кристаллической лимонной кислоты или соотвѣтственныя количества этихъ кислотъ въ кристаллахъ и воды,

10 частей крахмала,
14,4 „ раствора виннокаменной кислоты ($^1/_1$),
3 „ деревяннаго масла и
0,3 „ фуксина.

Какъ видно, эта краска почти исключительно состоитъ изъ смѣси лимонной и виннокаменной кислотъ. Особенность приготовленія ея заключается въ томъ, что ее нужно варить какъ можно скорѣе, такъ какъ иначе крахмалъ переходитъ въ патоку и

краска получается совершенно жидкой, не пригодной для печати. Поэтому при варкѣ, крахмалъ размѣшивается съ водой въ крахмальное молоко, затѣмъ прибавляются кислоты и t° быстро поднимается до кипѣнія. По охлажденіи прибавляютъ деревянное масло и фуксинъ для подцвѣтки краски.

Бѣль подъ заварной ализариновый фіолетъ имѣетъ слѣдующій составъ: берутъ растворъ 150 граммъ хромпика въ 325 граммахъ воды и смѣшиваютъ его съ 125 граммами лимоннаго сока въ 28°Б. и 125 граммами насыщеннаго раствора ($^1/_1$) виннокаменной кислоты при нагрѣваніи и постоянномъ перемѣшиваніи. Когда приготовленный растворъ перестанетъ пѣниться, что служитъ признакомъ окончанія реакціи, его загущаютъ 410 граммами жженаго крахмала растворенного въ 1230 граммахъ воды. Дѣйствіе этого резерва повидимому основано на способности окиси желѣза (для заварной ализариновой фіолетовой протравой служитъ окись желѣза) давать съ образующимся при этомъ тартроновокислымъ хромомъ двойную легко растворимую соль.

При приготовленіи резервной бѣли на запарныхъ ситцахъ, въ составъ краски вводится значительно меньше кислоты, такъ какъ иначе при употребленіи краски того же состава, что и для заварныхъ ситцевъ, ткань легко разрушается подъ вліяніемъ кислоты.

Составъ резервной бѣли подъ красную при запарныхъ ситцахъ таковъ:

12,5	граммъ	крахмала,
82	„	трагантоваго раствора (40 граммъ на 1 литръ),
70	„	лимоннаго сока въ 28° Б. (или растворъ 20 граммъ лимонной кислоты въ 50 граммахъ воды),
4	„	деревяннаго масла и
0,3	„	фуксина для подцвѣтки.

Составъ резервной краски подъ запарную розу дѣлается слабѣе, такъ какъ понятно, что для полученія розы употребляется значительно меньше глинозема, чѣмъ для красной, а слѣдовательно возможно взять и меньше кислоты. Для полученія резервной краски подъ розу или купируютъ, разбавляютъ крѣпкую резервную бѣль загусткой, при чемъ берутъ на 1

часть краски 4—6—8 частей загустки или составляютъ новую, смѣшивая:

130 граммъ раствора сенегальской камеди,
65 „ лимоннаго сока въ 28° Боме и
0,4 „ фуксина для подцвѣтки.

Смотря по оттѣнку розы, которою покрывается эта резервная бѣль, иногда и эту слабую краску купируютъ еще 2—4 частями загустки.

Лауберъ указываетъ на возможность полученія хорошей резервной бѣли подъ красной, розовой и фіолетовой ализариновой красками, употребляя не свободную лимонную кислоту, а натровую ея соль, которая даже при очень высокой температурѣ нисколько не дѣйствуетъ на ткань. При запариваніи, вслѣдствіе обмѣннаго разложенія съ уксусноглиноземною солью, образуются уксуснонатровая и лимонноглиноземная соль, при чемъ послѣдняя уже не реагируетъ съ ализариномъ, не даетъ краснаго лака и слѣдовательно въ томъ мѣстѣ, гдѣ она нанесена на ткань, окрашиванія происходить не будетъ.

Употребленіе этой соли представляетъ то большое преимущество, что при этомъ совершенно устраняется возможность порчи, ослабленія ткани.

Составъ краски таковъ:

100 частей раствора лимоннонатровой соли въ 25° Боме,
52 „ декстрина,
20 „ лейогомма и
70 „ воды варятся и затѣмъ размѣшиваются до охлажденія.

Весьма часто ализариновые запарные ситцы съ резервированною бѣлью дѣлаются въ 3—4 оттѣнка одного и того же краснаго или фіолетоваго цвѣта, напримѣръ два красныхъ различной интензивности, два розовыхъ тоже различной интензивности и бѣль. Большею частью различіе въ оттѣнкахъ достигается простымъ купированіемъ первоначально приготовленной красной краски, доходящимъ для очень слабыхъ оттѣнковъ даже до прибавленія 60 частей загустки къ 1 части первоначальной краски или матки.

Такого именно сорта готовится весьма много мебельныхъ и рубашечныхъ ситцевъ.

Ходъ ихъ приготовленія большею частью состоитъ въ слѣдующемъ: сперва по подготовленной ализариновымъ масломъ и совершенно сухой ткани печатаютъ какой нибудь узоръ въ три вала, однимъ изъ нихъ резервную бѣль, другимъ сытую, полную красную и третьимъ вторую красную, меньшей интензивности, представляющую купюръ отъ первой $^1/_1$. По высушиваніи ткань вновь поступаетъ на печатную машину и покрывается этотъ разъ узоромъ, представляющимъ сѣтку или рядъ пересѣкающихся линій, при чемъ краской на этотъ разъ служитъ уже розовый купюръ, т. е. матка разбавленная значительно бо́льшимъ количествомъ загустки $^1/_2$—$^1/_{25}$. Иногда на этомъ дѣло и оканчивается, и тогда послѣ запариванія получается ситецъ расцвѣченный двумя красными красками различной интензивности, одной розовой и одной бѣлой. Часто однако ткань опять высушивается и затѣмъ вновь поступаетъ на печатную машину, гдѣ „перекатывается“ или плюсуется сплошнымъ гладкимъ валомъ нѣжной розовой краской, купюръ $^1/_{40}$—$^1/_{50}$; тогда послѣ запарки получается конечно пяти-колерная ткань.

Пріемъ покрыванія гладкимъ валомъ по набитымъ уже фигурамъ называется „перекатомъ“.

Были попытки, и довольно удачныя, примѣнить резервъ и къ расцвѣткѣ тканей окрашиваемыхъ анилиновыми пигментами. Съ этою цѣлью для полученія бѣлаго узора на совершенно подготовленную къ крашенію ткань, т. е. ткань, въ порахъ которой осаждена дубильносурьмяная соль, печатаютъ щелочную краску содержащую свободный ѣдкій натръ, послѣ чего высушиваютъ, запариваютъ и промываютъ. Со всѣхъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ напечатана краска, при промывкѣ сойдетъ съ ткани какъ таннинъ, такъ и окись сурьмы и при крашеніи эти мѣста останутся незакрашенными или же на столько слабо закрашенными, что могутъ быть очищены мыльнымъ растворомъ и слѣдовательно останется на нихъ резервированный бѣлый узоръ.

Образцы резерва подъ ализаринъ: роза по пунцовому, таблица V,29; резервная бѣль подъ розу перекатъ, таблица V,30.

Составъ и закрѣпленіе заварныхъ красокъ.

Узорчатая расцвѣтка хлопчатобумажныхъ тканей заварными красками или приготовленіе заварныхъ ситцевъ представляетъ случай комбинаціи ситценечатанія и гладкаго крашенія, такъ какъ при приготовленіи ихъ на ткань наносится при печати только протрава, а затѣмъ ткань подвергается всѣмъ тѣмъ же операціямъ закрѣпленія протравы и крашенія, какъ и при сплошномъ окрашиваніи. Приготовленіе заварныхъ ситцевъ въ настоящее время практикуется все рѣже и рѣже и на многихъ мануфактурахъ совершенно оставлено. Объясняется это тѣмъ, что этотъ способъ приготовленія ситцевъ обходится значительно дороже запарнаго и даетъ оттѣнки цвѣта весьма часто хуже запарныхъ и только при тщательномъ соблюденіи всѣхъ условій производства доброкачественный фабрикатъ. Прежде, для приготовленія заварныхъ ситцевъ, употреблялись въ большомъ количествѣ растительные экстракты, но въ настоящее время этотъ способъ работы сохранился только для полученія ализариновыхъ краснаго, чернаго, фіолетоваго и пюсоваго цвѣтовъ.

Производство заварныхъ ализариновыхъ ситцевъ слагается изъ слѣдующихъ операцій:

1. Печатаніе узора одной или нѣсколькими красками, въ составъ которыхъ входятъ загустка и протрава, преимущественно уксуснокислыя соли глинозема, желѣза и хрома.

2. Вызрѣваніе напечатанной краски въ зрѣльнѣ.

3. Пассированіе или закрѣпленіе протравы на ткань.

4. Промывка.

5. Крашеніе въ баркахъ аналогично тому, какъ это производится и при гладкомъ крашеніи ализариномъ.

6. Промывка мыломъ и водой.

7. Очистка бѣлаго поля или бѣлыхъ мѣстъ рисунка пропускомъ черезъ слабый хлоръ.

Приготовленіе заварныхъ красокъ и печатаніе ихъ на ткань не представляетъ никакихъ особенностей; для полученія правильныхъ контуровъ необходимо однако, чтобы печатный валъ былъ достаточно сильно прижатъ къ прессу печатной машины.

Вызрѣваніе напечатанныхъ красокъ производится въ особыхъ помѣщеніяхъ, называемыхъ зрѣльнями, устройство кото-

рыхъ было уже указано; особенность ихъ состоитъ только въ томъ, что паровыя нагрѣвательныя трубы снабжаются отростками съ кранами, черезъ которые паръ пускается въ зрѣльню, или же въ помѣщеніи ставятся ящики съ водой. Большею частью влажность держится въ предѣлахъ около 30° по гигрометру, но тѣмъ не менѣе для каждой краски, даже для различной густоты цвѣта одной и той же краски, измѣняются и условія вызрѣванія, продолжительность завѣса въ зрѣльнѣ, температура и влажность воздуха. Продолжительность эта большею частью не превышаетъ 24 часовъ; только для кашовыхъ красокъ она доходитъ до 48 часовъ. Самый процессъ вызрѣванія состоитъ въ медленномъ разложеніи, диссоціаціи, нанесенныхъ на ткань уксуснокислыхъ солей, при чемъ выдѣляется въ большемъ количествѣ уксусная кислота, которая должна быстро удаляться изъ зрѣльни, такъ какъ иначе она вредно дѣйствуетъ на краски и здоровье рабочихъ. Въ виду этого въ верхней части зрѣльни устраиваются механическіе вентиляторы. По мнѣнію Петрова, при вызрѣваніи обыкновенной красной протравы, на ткани въ остаткѣ получается основной сѣрнокислый глиноземъ и если ткань висѣла достаточно долгое время, на ней почти совсѣмъ не остается уксусной кислоты.

Прежде такія зрѣльни дѣлались иногда очень большихъ размѣровъ и въ нихъ помѣщалось до 3000 штукъ заразъ, при чемъ каждая штука, длиною до 60 аршинъ, завѣшивалась въ двѣ или три петли; въ настоящее время эти каменныя массивныя зрѣльни часто замѣняются механическими зрѣльнями, гдѣ ткань непрерывно двигается по роликамъ и которыя устраиваются вполнѣ аналогично камерѣ Прейбиша.

Послѣ вызрѣванія ткань поступаетъ на пассированіе, закрѣпленіе протравы, которое производится въ пассирной баркѣ. Необходимость его вызывается тѣмъ обстоятельствомъ, что какъ бы долго ни висѣла ткань въ зрѣльнѣ, нельзя достигнуть полнаго перехода протравы въ нерастворимое состояніе, а потому если ткань прямо изъ зрѣльни промывать водой или начать красить, то часть протравы сходитъ съ ткани въ воду или въ растворъ пигмента въ красильной баркѣ; конечно при этомъ она поглощается бѣлыми мѣстами узора, вслѣдствіе чего при крашеніи закрашивается и „бѣлое поле“ или бѣль.

Пассирная барка, рис. 60, представляетъ длинный деревянный четырехъ-угольный ящикъ, раздѣленный двумя перегородками на три отдѣленія A, A′, A″. По дну барки проходитъ сѣть паровыхъ трубъ r, служащая для нагрѣванія жидкостей, помѣщающихся въ баркѣ. Ткань входитъ съ одной стороны сверху и проходитъ зигзагообразно по роликамъ черезъ всѣ отдѣленія; при переходѣ изъ одного отдѣленія въ другое она отжимается парой отжимныхъ валовъ. Въ каждое изъ трехъ отдѣленій загружается растворъ пассира, арсеніата и мѣла; по выходѣ изъ третьяго ящика ткань переносится на промывку, проходя черезъ направляющіе бараны m и n ролики s и q и падая сперва въ телѣжку L. Очень часто непосредственно за третьимъ ящикомъ ставится еще четвертый, въ которомъ и происходитъ промывка ткани.

Въ каждый ящикъ наливается 180—200 ведеръ воды и различныя количества пассира:

Въ первый ящикъ: двѣ корзины или 6—8 пудовъ пассира, 30 штофовъ (1 штофъ=1850 граммъ) арсеніата въ 10° Боме, 50 фунтовъ толченаго мѣла и t^0 въ немъ держится въ предѣлахъ 65—70° C.

Во второй ящикъ: 2 корзины пассира, 30 штофовъ арсеніата, 40 фунтовъ мѣла и t^0 держится въ предѣлахъ около 60° C.

Въ третьемъ ящикѣ жидкость имѣетъ тотъ же составъ, что и во второмъ.

Растворъ арсеніата готовится изъ 14 частей мышьяковисто-каліевой соли и 4 частей соды во 100 частяхъ воды; приготовленный растворъ устанавливается разбавленіемъ водой до 10° Боме.

Пассиръ имѣетъ слабо щелочную реакцію и оказываетъ полезное какъ химическое, такъ и механическое дѣйствіе. Химически онъ дѣйствуетъ своею щелочностью, удаляя съ ткани растворимыя составныя части протравы, оставшуюся уксусную кислоту и среднія уксуснокислыя соли и переводя протраву въ совершенно нерастворимое состояніе; кромѣ того онъ связываетъ снятыя съ ткани растворимыя вещества такъ, что онѣ не могутъ опять осѣдать на ткань. Механическое дѣйствіе пассира состоитъ въ сдираніи загустки, что весьма важно при послѣдующемъ крашеніи, такъ какъ только по полномъ удаленіи

загустителя можно получить хорошій яркій оттѣнокъ цвѣта и отчетливые контуры узора. Кромѣ арсеніата для этой цѣли употребляются фосфорно-и кремнепатровыя соли.

Послѣ пассированія слѣдуетъ промывка 3—4 раза на промывной машинѣ и затѣмъ крашеніе, которое производится въ такихъ же, такъ называемыхъ гарансинныхъ баркахъ, какіе употребляются и описаны при изложеніи пунцоваго крашенія. Нѣсколько кусковъ, до 30, промытой и еще влажной ткани сшиваются вмѣстѣ и въ видѣ безконечнаго полотна постоянно вращаются вокругъ барабана и направляющихъ роликовъ, то погружаясь, то подымаясь изъ жидкости. Въ барку заливается вода и соотвѣтствующее количество ализарина, которое опредѣляется въ зависимости отъ величины узора; обыкновенно на 30 штукъ окрашиваемой ткани идетъ отъ 10 до 18 фунтовъ 20% ализарина. При правильно веденномъ закрѣпленіи протравы, при крашеніи ткань должна закраситься только на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нанесена и закрѣплена протрава; однако далеко не всегда удается достигнуть этого и обыкновенно закрашивается слегка и бѣлое поле.

Это обусловливается тѣмъ, что во первыхъ въ водѣ есть известковыя соли, которыя поглощаются тканью и даютъ съ ализариномъ фіолетовое окрашиваніе, во вторыхъ тѣмъ, что какъ бы тщательно и долго не происходило, въ предѣлахъ конечно возможнаго въ практикѣ, вызрѣваніе и пассированіе ткани, все же на ней остаются слѣды растворимой средней уксусно-глиноземной соли, которая при окрашиваніи переходитъ въ растворъ, осѣдаетъ на бѣлыхъ мѣстахъ ткани и реагируетъ съ ализариномъ.

Это обстоятельство вынуждаетъ при приготовленіи запарныхъ ситцевъ прибѣгать послѣ крашенія къ новой операціи, „очистки бѣли“, помощью хлора. Предварительно однако выкрашенная ткань идетъ на промывку мыломъ или въ тепломъ, или же въ кипящемъ растворѣ, при чемъ сходитъ не удаленная раньше загустка и въ значительной степени очищается бѣлое поле, т. е. мѣста, которыя должны остаться бѣлыми. При этой мыловкѣ опредѣляется прочно ли закрѣплена краска, такъ какъ при недостаточномъ закрѣпленіи она линяетъ, сходитъ съ ткани. Изъ мыльной машины, которая представляетъ обыкно-

венную промывную, а иногда двѣ или три соединенныхъ вмѣстѣ, ткань идетъ на промывку водой одинъ, два или три раза, оттуда на отжимъ или центрофугу, затѣмъ сушится на барабанахъ и если по высыханіи окажется, что бѣлый рисунокъ, бѣлое поле, закрасилось и на мылѣ не произошло полной очистки, то очищаютъ его, пропуская ткань на спиртъ или черезъ растворъ бѣлильной извести.

Хлорный аппаратъ, рис. 61, употребляемый для очистки бѣли состоитъ изъ нѣсколькихъ частей: ящика съ прозрачнымъ растворомъ бѣлильной извести въ $^1/_4$°—$^1/_2$° Боме, черезъ который проходитъ очищаемая ткань и по выходѣ изъ котораго отжимается парой отжимныхъ валовъ b и c; парового ящика d, выложеннаго свинцомъ, въ который входитъ отжатая ткань и двигается черезъ рядъ направляющихъ роликовъ n, n, n; вытяжного шкапа e, помѣщающагося надъ паровымъ ящикомъ для удаленія выдѣляющихся паровъ и промывного ящика e′, черезъ который проходитъ и промывается очищенная хлоромъ ткань. Стѣнки парового ящика выложены свинцомъ и въ немъ съ двухъ противоположныхъ сторонъ расположены двѣ паровыхъ трубки съ лейкообразнымъ раструбомъ, черезъ рядъ мелкихъ отверстій котораго вытекаетъ паръ и дѣйствуетъ непосредственно на ткань. Промывной ящикъ снабжается парой отжимныхъ валовъ k и f и по выходѣ изъ него ткань направляется на сушильные барабаны.

Что касается до рецептуры заварныхъ красокъ, то такъ какъ въ настоящее время эти краски употребляются въ ограниченномъ количествѣ, то мы разсмотримъ составъ только главнѣйшихъ ализариновыхъ: красной, фіолетовой, черной и пюсовой красокъ.

Въ составъ *красной* ализариновой заварной входятъ:

23	части	крахмала,
48	„	воды,
100	„	раствора средней уксусноглиноземной соли въ 6° Боме,
2,6	„	уксусномѣдной соли,
2	„	деревяннаго масла и
0,3	„	фуксина для подцвѣтки.

По охлажденіи сваренной краски въ нее прибавляютъ двѣ части оловянной соли и одну часть уксусной кислоты въ 6° Боме.

Уксусноглиноземная соль въ 6° Боме приготовляется смѣшеніемъ раствора 22 частей квасцовъ въ 100 частяхъ воды съ растворомъ 21,5 частей уксусносвинцовой соли и 2 частей соды также въ 100 частяхъ воды; по отстаиваніи декантаціей отдѣляется образующійся при этомъ осадокъ сѣрнокислаго свинца.

Для *фіолетовой* заварной протравой служитъ „травка“ или уксуснокислое желѣзо. Краска составляется изъ:

100	частей	воды,
90	„	лейогомма,
36	„	желѣзной протравы и
1,4	„	деревяннаго масла.

Желѣзная протрава приготовляется смѣшеніемъ 100 частей продажной травки въ 14° Боме съ 4 частями уксусной кислоты въ 6° Боме и 2 частями гидрата глинозема въ тѣстѣ.

Въ составъ *пюсовой* заварной входятъ какъ глиноземная, такъ и желѣзная протрава. Краска составляется изъ:

100	частей	уксуснокислаго глинозема въ 12° Боме,
25	„	травки или уксуснокислаго желѣза,
22	„	крахмала,
11	„	лейогомма,
2	„	деревяннаго или подсолнечного масла и
1	„	экстракта кампеша, для улучшенія оттѣнка пюсоваго цвѣта.

Мѣняя въ этой краскѣ взаимныя количественныя отношенія глиноземной и желѣзной протравъ получаютъ различные оттѣнки коричневаго, пюсоваго цвѣта, болѣе темные или болѣе свѣтлые.

Черная заварная ализариновая употребляется вслѣдствіе ея высокой стоимости очень рѣдко. Составъ этой краски таковъ:

100	частей	травки или уксуснокислаго желѣза въ 10° Б.,
12,5	„	крахмала,
2,2	„	экстракта кампеша въ 20° Б. и
1	„	деревяннаго масла.

Прибавка въ эту краску кампеша дозволяетъ при крашеніи уменьшить количество расходуемаго ализарина.

Купируя краски указаннаго состава получаютъ самые разнообразные свѣтлые оттѣнки тѣхъ же цвѣтовъ, такъ напримѣръ для приготовленія свѣтлофіолетовой, очень пріятнаго оттѣнка, 1 часть краски указаннаго состава разбавляется 3 частями загустки (3 части лейогомма въ 4 частяхъ воды).

Для улучшенія оттѣнка заварныхъ красокъ ткань передъ печатью пропускается черезъ 10% растворъ ализариноваго масла. Послѣ печати, ткань съ напечатанными красками подвергается указанной ранѣе обработкѣ.

Запарныя краски.

Приготовленіе ситцевъ съ запарными красками существенно отличается отъ способа приготовленія заварныхъ тѣмъ, что въ составъ набиваемой краски входитъ единовременно, кромѣ загустки и протравы, еще и пигментъ и образованіе цвѣтныхъ лаковъ и закрѣпленіе ихъ на ткань обусловливается одной операціей запариванія. При дѣйствіи пара происходятъ химическія реакціи между составными частями набитой краски и на ткани образуются тѣ самые лаки, которые при заварномъ способѣ и при обыкновенныхъ условіяхъ крашенія получаются въ красильныхъ баркахъ.

Теорія процесса запариванія не разработана еще съ достаточной полнотой; весьма однако вѣроятно, что дѣйствіе пара заключается не только въ нагрѣваніи ткани до высокой температуры, но что паръ играетъ при этомъ и активную роль. Подтвержденіемъ высказанному служитъ тотъ фактъ, что хотя нагрѣваніемъ до 100° напечатанныя краски тоже могутъ быть закрѣплены на ткань, но далеко не имѣютъ той яркости и прочности, какъ въ томъ случаѣ, когда онѣ закрѣплены запариваніемъ. Возможно, что при запариваніи весьма большую роль играетъ скрытая теплота; одна вѣсовая единица воды при t^0 кипѣнія содержитъ всего 100 калорій, а одна вѣсовая единица пара $100 + 537 = 637$. Можно допустить, что выдѣляющаяся при конденсаціи пара вода, сопровождаемая такимъ значительнымъ тепловымъ эффектомъ, служитъ растворителемъ, облегчающимъ взаимодѣйствіе веществъ, входящихъ въ составъ краски. Однимъ словомъ, относительно большинства красокъ

можно сказать, что до запариванія краска представляетъ механическую смѣсь, послѣ запариванія химическое соединеніе.

Существенно важно при запариваніи красокъ, чтобы не происходило избыточной конденсаціи пара на запариваемой ткани, такъ какъ въ противномъ случаѣ происходитъ намоканіе послѣдней, краска расплывается, контуры узора портятся и образуется то, что въ практикѣ называется „растечкой“ краски. Въ виду этого паръ для запарки берется по возможности сухой и передъ запарными аппаратами ставятся сухопарники или пароосушители.

Хотя въ настоящее время и не можетъ быть составлена точная классификація употребляемыхъ въ ситцепечатаніи запарныхъ красокъ, тѣмъ не менѣе все же можно выдѣлить нѣсколько большихъ группъ, по отношенію къ которымъ паръ дѣйствуетъ слѣдующимъ образомъ:

Первую группу составляютъ краски съ металлическими окислами и полигенетическими пигментами. Въ составъ ихъ всегда входятъ загустка, протрава, по преимуществу уксуснокислыя соли желѣза, глинозема, хрома и пигментъ, чаще другихъ ализаринъ. При приготовленіи ихъ основнымъ условіемъ для полученія хорошихъ, яркихъ оттѣнковъ цвѣта, является необходимость соблюдать точное, по возможности только необходимое и достаточное, количественное отношеніе протравы къ пигменту. Химизмъ этихъ красокъ основывается на разложеніи подъ вліяніемъ пара нанесенной протравы, при чемъ уксусная кислота улетаетъ, а окислъ прочно осаждается въ порахъ волокна и соединяется съ пигментомъ, образуя цвѣтной лакъ.

Во вторую группу входятъ краски приготовляемыя на растворѣ альбумина или казеина въ амміакѣ. Закрѣпляются онѣ на ткани вслѣдствіе того, что альбуминъ и казеинъ свертываются, переходятъ въ нерастворимое состояніе и такимъ образомъ прочно закрѣпляютъ на ткани пигментъ. Такимъ путемъ наносятся на ткань по преимуществу минеральные пигменты, напримѣръ синій ультрамаринъ, желтый кронъ, красная киноварь и зеленая веръ-гинье.

Въ составъ третьей группы входятъ краски, образуемыя на ткани непосредственнымъ окисленіемъ или возстановленіемъ веществъ входящихъ въ составъ краски. Сюда относятся, напримѣръ,

черный анилинъ, который образуется на ткани при окисленіи введеннаго въ краску анилиноваго масла подъ вліяніемъ или окислителей, или кислорода воздуха, канаринъ, индиго, индофенолъ и др.

Четвертую группу красокъ, фиксируемыхъ на ткани таннином, представляютъ краски въ составъ которыхъ входятъ различные анилиновые пигменты. Закрѣпленіе ихъ на ткани основывается на образованіи подъ вліяніемъ пара въ порахъ волокна прочнаго и нерастворимаго въ водѣ соединенія дубильной кислоты съ пигментомъ.

Въ пятую группу красокъ, входятъ краски, образующіяся непосредственно на волокнѣ при запариваніи вслѣдствіе взаимодѣйствія входящихъ въ ихъ составъ веществъ; таковы напримѣръ, желтая запарная хромовая, коричневая бистръ и др.

Передъ печатью расцвѣчаемая ткань подвергается механической и химической обработкѣ.

Механическая обработка состоитъ въ томъ, что ткань стрижется, одинъ или два раза, на стригальныхъ машинахъ, рис. 62, главную работающую часть которыхъ представляетъ ножъ А, поверхъ котораго двигается ткань подъ извѣстнымъ угломъ въ натянутомъ состояніи. Рядъ щетокъ М, поднимаетъ ворсъ у ткани непосредственно передъ ножомъ и счищаетъ срѣзанный пухъ. Послѣ стрижки ткань поступаетъ для болѣе совершенной очистки пуха на спеціальныя пухоочистительныя машины, а оттуда на швейныя и накатывательныя машины, гдѣ сшивается и наматывается на ролики по 10—20 штукъ.

Химическая обработка состоитъ въ пропитываніи ткани различными растворами, по преимуществу или ализариновымъ масломъ, или растворомъ соды станнатъ. Такая обработка примѣняется весьма часто въ виду того, что въ практикѣ давно замѣчено, что оттѣнки цвѣта, которые даетъ ализаринъ съ различными минеральными солями, въ этомъ случаѣ значительно выигрываютъ въ яркости. Послѣ пропитыванія ткань высушивается, на ней печатаются краски и затѣмъ она поступаетъ въ запарку.

Крѣпость раствора ализариноваго масла, употребляемаго для этой цѣли, измѣняется отъ 2 до 10%. Для нѣкоторыхъ красокъ, напримѣръ: коричневой, хромовой, прежде находили полезнымъ мерсеризировать ткань; для другихъ, напримѣръ чернаго анилина, пропитывать ее растворомъ ванадіевой соли.

Устройство прерывно и непрерывно дѣйствующихъ запарныхъ аппаратовъ.

По способу работы всѣ употребляемые теперь запарные аппараты могутъ быть раздѣлены на двѣ большихъ группы: прерывно и непрерывно дѣйствующихъ, сообразно чему измѣняется и ихъ конструкція. Основнымъ условіемъ правильности ихъ работы является возможно полное устраненіе охлажденія поступающаго въ нихъ пара и въ особенности сгущенія его на ткани; поэтому должны быть приняты всѣ мѣры, чтобы въ запарной аппаратъ шелъ только совершенно сухой паръ.

Для запариванія употребляется паръ невысокаго давленія, обыкновенно $^1/_4 - ^1/_2$, рѣдко одной атмосферы, а въ непрерывно дѣйствующихъ аппаратахъ даже значительно меньше. Практика показала, что сильно нагрѣтый паръ не только не оказываетъ никакого особенно благопріятнаго дѣйствія, но весьма часто даже прямо вредное вліяніе на ткань и на напечатанныя краски. Весьма возможно, что при этомъ происходитъ образованіе оксицеллулозы.

Нѣкоторыя изъ конструкцій запарныхъ аппаратовъ отличаются простотой и дешевизной устройства, но за то требуютъ много ручной работы и времени для нагрузки и разгрузки ихъ; нѣкоторыя напротивъ, какъ напримѣръ непрерывно дѣйствующія запарки, очень сложны и цѣнны, но за то въ нихъ запариваніе идетъ быстро и онѣ почти не требуютъ ручной работы.

Простѣйшій приборъ для прерывной запарки представляетъ такъ называемая запарная трубка, pipe de vaporisage, рис. 63, которая состоитъ изъ полаго мѣднаго цилиндра A, съ рядомъ мелкихъ отверстій. Этотъ цилиндръ помощью вентильнаго крана соединяется съ паровой трубой и обертывается въ одинъ рядъ шерстяною тканью. При запариваніи ткань съ подкладкой наматывается на цилиндръ A, конечно съ соблюденіемъ той предосторожности, чтобы напечатанныя мѣста не соприкасались и черезъ кранъ B пропускается паръ. Вначалѣ, чтобы избѣжать конденсаціи воды на стѣнкахъ цилиндра и для предварительнаго его обогрѣванія, паръ пропускается при открытомъ краникѣ *a*, и уже только когда изъ него будетъ выходить совершенно сухой паръ, закрываютъ его и

заставляютъ паръ проходить сквозь толщу ткани. Для осушенія же притекающаго пара ниже крана на паровой трубѣ укрѣпляется шаръ С. Этотъ приборъ въ большомъ производствѣ въ настоящее время совершенно оставленъ, но онъ еще весьма употребителенъ въ заводской практикѣ для отдѣльныхъ пробъ и въ лабораторіяхъ.

Закрытые запарные аппараты представляющіе деревянныя или желѣзныя камеры до сихъ поръ нерѣдко употребляются на небольшихъ ситцевыхъ фабрикахъ. Деревянная запарная камера, рис. 64, представляетъ большой чанъ или ящикъ А, плотно закрываемый крышкой F. Внизу этого ящика расположено сѣтчатое дно В, покрытое войлокомъ, назначеніе котораго состоитъ въ томъ, чтобы удалять воду и высушивать паръ, входящій въ камеру по трубѣ С. Въ верхней части камеры на закраинахъ укрѣпляются тоже обтянутыя войлокомъ, во избѣжаніе капели, перекладины Е, на которыя подвѣшивается запариваемая ткань, при чемъ каждый запариваемый кусокъ помѣщается иногда въ отдѣльномъ мѣшкѣ.

Желѣзная запарная камера имѣетъ въ сущности подобное же устройство и представляетъ большой желѣзный ящикъ, длиною до 6 метровъ. Выпуклая крышка этого ящика прикрѣпляется къ задней его стѣнкѣ на петляхъ, подобно тому какъ это дѣлается въ обыкновенномъ сундукѣ и открывается помощью веревки, перекинутой черезъ блокъ; на ней укрѣпляется предохранительный клапанъ. Паръ въ камеру входитъ черезъ продыравленную трубу внизу камеры. Сѣтчатое дно служитъ для осушенія пара и покрывается, также какъ изнутри и верхняя крышка, толстою шерстяною тканью. Ткань завѣшивается безъ мѣшковъ, петлями на брускахъ, которые укрѣплены въ перекладинахъ. Давленіе въ такой камерѣ держится въ предѣлахъ 0,2—0,6 атмосферъ и продолжительность запариванія измѣняется въ зависимости отъ сорта запариваемыхъ красокъ отъ $^1/_2$ часа до 2 часовъ; въ среднемъ, для наиболѣе распространенныхъ ализариновыхъ красокъ она составляетъ около 40 минутъ.

Наибольшимъ однако распространеніемъ изъ прерывныхъ запарныхъ аппаратовъ до сихъ поръ пользуется запарной котелъ Матера и Платта, который представляетъ желѣзный клепаный

цилиндрическій котелъ, укрѣпленный на деревянныхъ подпорахъ въ лежачемъ положеніи. Внутри его проложены рельсы, по которымъ въ него могутъ быть вдвинуты двѣ вагонетки, въ которыхъ находится до двадцати или даже, въ зависимости отъ размѣровъ котла, до сорока большихъ катушекъ, укрѣпленныхъ въ стойкахъ, на каждую изъ которыхъ свободно наматываются, образуя рядъ петель, двѣ штуки запариваемой ткани. Въ передней части котла укрѣпляется на болтахъ дверка, поднимаемая, когда нужно, помощью блоковъ и противовѣса. На верху котла укрѣпляются предохранительный клапанъ и манометръ. Давленіе въ котлѣ держится по произволу, но не больше $^1/_2$ атмосферы и продолжительность запарки большею частью не превышаетъ 30—40 минутъ. Иногда катушки рядомъ зубчатыхъ колесъ сцѣпляются съ рукояткой, выходящей за наружную стѣнку котла, помощью которой запариваемая ткань можетъ быть приведена въ медленное движеніе.

Непрерывное запариваніе представляетъ значительныя преимущества какъ въ отношеніи экономіи работы, времени и пара, такъ и въ особенности по отношенію къ качеству запариваемой ткани, такъ какъ при этомъ значительно рѣже встрѣчаются случаи недопарки или перепарки, растечки красокъ и т. п., однимъ словомъ при этомъ способѣ работы получается значительно меньшій процентъ брака. Такъ какъ однако наименьшій размѣръ такихъ аппаратовъ обладаетъ производительностью въ 500 штукъ въ 10 часовъ, то понятно, что эти запарки встрѣчаются преимущественно только на крупныхъ мануфактурахъ.

Первоначальный типъ аппарата былъ конструированъ Матеромъ и Платтомъ, но въ настоящее время существуетъ цѣлый рядъ запарныхъ аппаратовъ построенныхъ на томъ же принципѣ, но существенно отличающихся въ деталяхъ, какъ напримѣръ употребительные въ Мюльгаузенѣ запарные аппараты Вельтеръ-Реми, въ Англіи Дунканъ-Стеварта и др.

Запарной аппаратъ Матера и Платта, рис. 65 и 66, представляетъ кирпичную камеру А, выложенную на цементѣ и и сверху покрытую полыми чугунными плитами В, внутрь которыхъ пускается паръ, чтобъ такимъ образомъ предупредить охлажденіе верхней ея части, а слѣдовательно и избѣжать кон-

денсаціи пара на плитахъ и возможной въ этомъ случаѣ капели. Въ верхней же части камеры, непосредственно подъ плитами двигаются вдоль ея, недалеко отъ стѣнокъ двѣ безконечныя цѣпи по 4 зубчатымъ барабанамъ C,C′,C″,C‴, находящимся внѣ камеры и вращающимся отъ привода (на рис. 66 видны два барабана C и C′). Безконечныя цѣпи состоятъ изъ отдѣльныхъ звеньевъ, имѣющихъ на верхней сторонѣ полукруглую выемку. Въ этой выемкѣ помѣщаются деревянные или мѣдные ролики, которые подаются въ камеру черезъ щель f; подача роликовъ производится по наклонной плоскости h, на которую они кладутся рабочими. Съ наклонной плоскости они по одному, черезъ опредѣленные промежутки времени, зависящіе конечно отъ скорости вращенія барабана, захватываются зубьями барабана C′, передаются въ щель f, оттуда на выемки цѣпей и медленно вмѣстѣ съ ними передвигаются къ другой сторонѣ камеры, гдѣ по выходѣ цѣпи изъ камеры снимаются и передаются обратно на другую сторону, опять на наклонную плоскость. Ткань въ камеру входитъ сверху черезъ щель m, при чемъ она опускается внизъ по вертикальному направленію. Такъ какъ цѣпь съ роликами движется по направленію перпендикулярному къ направленію движенія ткани, то вслѣдствіе этого ткань сначала захватывается роликомъ, затѣмъ перегибается вслѣдствіе своей тяжести и такимъ образомъ будетъ свободно падать внизъ, пока не подойдетъ слѣдующій роликъ. Слѣдовательно при единовременномъ движеніи ткани и роликовъ, ткань развѣсится на послѣднихъ, образуя петли зигзагообразно и затѣмъ пройдя всю камеру выйдетъ черезъ щель n. Длина висящихъ петель будетъ зависѣть отъ скоростей ткани и цѣпи, которыя разсчитываются такъ, чтобы ткань пройдя всю камеру успѣла пропариться. Запариваніе въ этой запаркѣ ведутъ иногда въ два полотна, т. е. пускаютъ въ аппаратъ единовременно два куска запариваемой ткани, какъ это видно на рис. 65, наблюдая, чтобы ткани соприкасались только изнанкой. Этимъ конечно экономизируется время и уменьшается расходъ пара. Паръ въ камеру входитъ по открытой паровой трубѣ внизу ея, пройдя предварительно черезъ пароосушитель. Внизу камеры помѣщается еще сѣть закрытыхъ паровыхъ трубъ для нагрѣванія камеры.

Что касается до расхода пара или слѣдовательно расхода топлива на запарку, то онъ находится въ зависимости отъ продолжительности запариванія, типа запарного аппарата и вѣса ткани; такъ какъ всѣ эти три фактора не остаются постоянными, а измѣняются въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, то понятно, что точный учетъ этого расхода весьма затруднителенъ.

Деньеръ при работѣ съ запарнымъ желѣзнымъ котломъ длиною 3780, шириной 1150 и высотою 2450 миллиметровъ при толщинѣ желѣза въ 5 миллиметровъ и при средней продолжительности запарки равной одному часу, нашелъ, что на запариваніе одного кило ткани расходуется отъ 300 до 400 граммъ угля, принимая, что давленіе пара въ запаркѣ ничтожно и не превышаетъ 3 миллиметровъ ртутнаго столба. При непрерывной запаркѣ можно считать, что расходъ угля понижается до 200 граммъ на 1 кило ткани.

Въ лабораторной практикѣ кромѣ ранѣе указанной запарной трубки, для запариванія маленькихъ образцовъ употребляется часто обыкновенная стеклянная колба А, рис. 67, емкостью на 3 литра, съ широкимъ горломъ. Въ колбу наливается $^1/_2$ литра воды и горѣлкой нагрѣваютъ ее до кипа. Какъ скоро вода закипитъ, въ колбу помѣщается запариваемый образецъ В, предварительно завернутый въ пропускную бумагу и свернутый въ трубочку. Поверхъ пропускной бумаги полезно его обернуть еще кускомъ фланели.

Для запариванія образцовъ бо́льшихъ размѣровъ, въ нѣсколько аршинъ напримѣръ, можетъ съ большимъ успѣхомъ служить лабораторный запарной аппаратъ Штейленъ-Дюкоммюна, изображенный на рис. 68. Онъ представляетъ цилиндрическій чугунный котелъ А, высотою до одного метра и діаметромъ около 0,4 метра. Верхняя крышка его Е, снабженная внизу резиновой прокладкой, ходитъ съ одной стороны на шарнирѣ и прижимается двумя скобами F при помощи винтовъ g. Внутри котла на нѣкоторомъ разстояніи отъ его стѣнки помѣщается металлическій кожухъ, назначеніе котораго состоитъ въ осушеніи притекающаго въ котелъ по трубѣ С пара. Внизу котла помѣщается паро- и водоотводная трубка съ краномъ Д, сбоку его укрѣпляется манометръ N. Запарка можетъ работать

и подъ давленіемъ. Непосредственно передъ входомъ паро-приточной трубы полезно ставить пароосушитель. Ткань или прямо завѣшивается на металлическіе ролики, укрѣпленные вверху котла, или же предварительно вмѣстѣ съ бѣлой подкладкой навивается на деревянную скалку и помѣщается въ шерстяной мѣшокъ, а послѣдній уже подвѣшивается къ ролику.

Какъ уже было сказано, всѣ запарныя краски могутъ быть раздѣлены на нѣсколько большихъ группъ, смотря по способу ихъ закрѣпленія на ткани.

Запарныя краски съ полигенетическими пигментами.

Въ эту группу запарныхъ красокъ входятъ ализариновыя краски, кампешевыя, кверцитронныя, грушковыя и кашовыя, при употребленіи глиноземной, желѣзной и хромовой протравы. Наибольшее значеніе изъ нихъ имѣютъ конечно ализариновыя краски. Протравой служатъ преимущественно уксуснокислыя соли, способныя легко разлагаться при нагрѣваніи, при чемъ уксусная кислота улетаетъ, а окислъ прочно осѣдаетъ на ткань. Въ виду однако легкости разложенія среднихъ уксуснокислыхъ солей, именно съ цѣлью по возможности задержать этотъ процессъ, въ краску всегда вводится свободная уксусная кислота, такъ какъ въ противномъ случаѣ, при отсутствіи ея, разложеніе соли при запариваніи идетъ слишкомъ быстро и выдѣленіе нерастворимаго гидрата происходитъ только на поверхности волоконъ, что обусловливаетъ непрочность красокъ.

Долгое время эта необходимая прибавка свободной уксусной кислоты составляла большое неудобство, такъ какъ уксусная кислота конечно разъѣдаетъ ракли печатной машины и такимъ путемъ въ краску входитъ желѣзо. Желѣзо же, даже въ незначительномъ количествѣ сильно вредитъ оттѣнку нѣкоторыхъ красокъ, въ особенности красной ализариновой на глиноземной протравѣ.

Купюры красной, нѣкоторые оттѣнки розовыхъ красокъ, настолько чувствительны даже къ незначительному содержанію желѣза, что присутствіе нѣсколькихъ миллиграммъ желѣза на одинъ литръ краски уже существенно ухудшаетъ ея оттѣнокъ.

Неудобство, вызываемое употребленіемъ свободной уксусной кислоты, пытались устранить замѣняя желѣзныя ракли бронзовыми или ускоряя печатаніе ткани, но и то, и другое въ свою очередь представляетъ въ практикѣ значительное неудобство. Теперь, какъ резервъ, предохраняющій краску отъ вреднаго дѣйствія могущаго войти въ составъ ея при печатаніи желѣза, употребляется роданистый калій, который съ желѣзными солями даетъ сѣрносинеродистое желѣзо, соль не разлагающуюся при запариваніи и слѣдовательно не осаждающую желѣза на волокно. Въ самое послѣднее время предложены аллюминіевыя ракли, которыя понятно тоже совершенно устраняютъ это неудобство.

Ализариновыя запарныя краски, красная, роза, фіолетъ и пюсъ большею частью печатаются по предварительно промасленной ткани, т. е. пропитанной 5—10% растворомъ ализариноваго масла и затѣмъ высушенной въ сушильнѣ; эта подготовка всегда значительно улучшаетъ оттѣнокъ цвѣта. Цвѣтъ ализариновыхъ красокъ, конечно, прежде всего зависитъ отъ протравы, такъ, ализаринъ съ глиноземной протравой даетъ красный и розовый цвѣта, съ желѣзной черный и фіолетовый, съ смѣсью желѣзной и глиноземной пюсовый, но на оттѣнокъ краски вліяетъ также и качество ализарина.

Ализаринъ въ продажу поступаетъ большею частью въ видѣ 20% тѣста. Синеватый ализаринъ, почти чистый биоксиантрахинонъ, даетъ красную и розовую краску съ синеватымъ оттѣнкомъ и употребляется въ особенности въ большихъ количествахъ для различныхъ розовыхъ цвѣтовъ. Желтоватые ализарины употребляются большею частью для красныхъ цвѣтовъ съ оранжевымъ оттѣнкомъ.

Въ составъ красныхъ и розовыхъ ализариновыхъ красокъ какъ протрава входятъ уксусно- и азотно-глиноземныя соли, а также иногда и оловянныя; въ составъ фіолетовыхъ и черныхъ уксусно-желѣзная соль; въ составъ коричневыхъ или такъ называемыхъ пюсовыхъ или смѣсь глиноземныхъ и желѣзныхъ солей, или соли окиси хрома. Въ послѣднее время все болѣе и болѣе распространяется также употребленіе сѣрносинеродистаго глинозема для красной запарной ализариновой краски.

Рецептура красной ализариновой краски весьма разнообразна, въ зависимости отъ желаемаго оттѣнка краски и упо-

требляемыхъ ализарина и протравы. Нижеприводимые два состава краски даютъ красный цвѣтъ удовлетворительный въ смыслѣ сытости и яркости оттѣнка.

Красная № 1, на уксусно-и азотнокисломъ глиноземѣ.

Сперва варится загустка и уже по охлажденіи ея прибавляется протрава. Краска составляется изъ:

80 граммъ крахмала,
320 куб. сант. воды,
60 граммъ раствора траганта (60 гр. на 1 лит.) $^{60}/_{1000}$,
40 куб. сант. „ уксусной кислоты въ 6° Боме,
30 „ „ деревяннаго масла,
200 граммъ 20% ализарина, при чемъ обыкновенно берется смѣсь въ различныхъ пропорціяхъ желтоватаго и синеватаго ализарина и
100 граммъ раствора азотно-кислаго олова въ 15° Боме.

Загустка варится такимъ образомъ, что сперва на холоду тщательно размѣшиваются крахмалъ и трагантъ съ частью воды въ густое совершенно однородное тѣсто, затѣмъ прибавляютъ при помѣшиваніи оставшуюся воду и остальные ингредіенты и нагрѣваютъ, тоже конечно при постоянномъ помѣшиваніи, до полученія клейстера. Получается очень густая краска, съ трудомъ размѣшивающаяся деревянной ложкой.

По охлажденіи ея, къ ней прибавляютъ:

60 граммъ уксусно-кислаго глинозема въ $11^1/_2$° Боме,
70 „ „ „ кальція въ 15° Боме,
80 „ азотно-кислаго олова въ 14° Боме,
4 „ роданистаго калія или аммонія.

Консистенція краски очень густая, но весьма пригодная для печати. Измѣняя качество входящаго въ составъ краски ализарина, т. е. исключая напримѣръ желтоватый ализаринъ получаютъ красный цвѣтъ съ синеватымъ оттѣнкомъ, исключая синеватый ализаринъ, получаютъ красный съ желтоватымъ оттѣнкомъ.

Красная № 2, на роданистомъ аллюминіѣ.

Сперва тоже варится загустка, въ составъ которой входятъ:

170 граммъ воды,
40 „ крахмала,
40 „ раствора траганта $^{60}/_{1000}$.

По охлажденіи, къ ней прибавляется:

35 граммъ оливковаго масла, которое предварительно было взболтано съ 15 граммами раствора бѣлильной извести въ 8° Боме,

и послѣ перемѣшиванія, еще

75 граммъ 20%-го ализарина,
100 „ сѣрно-синеродистаго аллюминія въ 7° Боме,
10 „ раствора уксусно-оловянной соли въ 12° Боме и
5 „ „ уксусно-кислаго кальція въ 12° Боме.

Растворъ уксусно-кислаго олова приготовляется растворяя въ одномъ литрѣ воды 750 граммъ хлористаго олова и 1000 граммъ уксусно-кислаго свинца, смѣшивая приготовленные растворы и отцѣживая отъ осѣвшаго хлористаго свинца.

Красная на роданистомъ аллюминіѣ получается болѣе яркая, сравнительно съ краской на уксусно-кисломъ глиноземѣ, что объясняется тѣмъ, что краска не разъѣдаетъ ракли и слѣдовательно въ составъ ея не входитъ желѣзо.

Послѣ печати и высыханія краски на ткани, послѣдняя запаривается въ теченіе одного или полутора часовъ безъ давленія или съ незначительнымъ давленіемъ, не превышающемъ одной атмосферы. Красная на уксусно-кисломъ глиноземѣ запаривается часто безъ всякаго давленія; красная съ роданистымъ аллюминіемъ даетъ лучшіе результаты при запариваніи подъ давленіемъ.

Послѣ запарки ткань поступаетъ на мѣловку для нейтрализаціи оставшейся на ткани уксусной кислоты и разложенія еще неразложенной протравы. Для мѣловки берется:

1000 куб. сант. воды,
30 граммъ мѣла,
1,5 „ оловянной соли.

Въ этой ваннѣ ткань остается въ теченіе 5—6 минутъ при 45° С., послѣ чего тщательно промывается водой и поступаетъ на дальнѣйшую очистку мыломъ, которая представляетъ операцію для этой краски весьма важную, такъ какъ только послѣ уже этой обработки красный цвѣтъ выступаетъ рельефно.

Обыкновенно очистку ведутъ послѣдовательно въ трехъ мыльныхъ растворахъ различной концентраціи. Для первой мыльной ванны на каждые 100 граммъ ткани и на 1 литръ воды

берутъ 2 грамма мыла, t° держатъ въ предѣлахъ 50—60° С. и продолжительность первой мыловки не превышаетъ $^1/_4$ часа. Затѣмъ ткань тщательно промывается и послѣ промывки поступаетъ на второе мыло, при чемъ на каждые 100 граммъ ткани и литръ воды берутъ уже 3 грамма мыла, t° держатъ не ниже 60° С. и операцію мыловки продолжаютъ минутъ 20. Послѣ вторичной мыловки ткань опять промывается и идетъ на третье мыло; крѣпость раствора опять увеличивается и мыла берется 4 грамма на то же количество ткани и воды. Температура держится въ предѣлахъ 70—75° С. и продолжительность не превышаетъ $^1/_2$ часа. Иногда къ мылу прибавляютъ немного хлористаго олова, въ количествѣ $^1/_4$—$^1/_2$ грамма на 100 граммъ ткани; эта прибавка оживляетъ, улучшаетъ оттѣнокъ краснаго цвѣта.

Качество мыла имѣетъ огромное значеніе; оно должно быть нейтральное, такъ какъ если оно содержитъ свободную щелочь, красный цвѣтъ сильно ослабляется.

Купюры этой красной, для полученія болѣе свѣтлыхъ оттѣнковъ краснаго и для розовыхъ оттѣнковъ, дѣлаются разбавленіемъ краски или камедной загусткой, которая приготовляется раствореніемъ одной части камеди въ одной части воды, или же крахмальной загусткой А слѣдующаго состава.

Въ составъ загустки А входятъ:

100	частей	воды,
16,5	„	пшеничнаго крахмала,
2	„	уксусной кислоты въ 6° Б.,
4	„	деревяннаго масла,
4	„	глицерина,
1	„	роданистаго калія,
1	„	азотно-амміачной соли.

Купюры на камедной загусткѣ дѣлаются преимущественно для перекатовъ, т. е. или при покрываніи гладкимъ валомъ, полученіи поверхностнаго розоваго фона, или же при покрываніи валомъ съ какой-нибудь сѣткой, такъ называемаго шотландскаго узора. Въ этомъ случаѣ обыкновенно на одну часть красной краски, „матки“, берутъ отъ десяти до шестидесяти частей загустки.

Розовые „цвѣтки“ или какой-нибудь другой розовый узоръ, печатающійся въ раппортъ единовременно съ красной, приго-

товляются большею частью на крахмальной загусткѣ и на одну часть матки берутъ для средняго розоваго цвѣта пять частей загустки, для слабаго розоваго восемь частей загустки.

Уксуснокислый глиноземъ въ $11^1/_2$° Б. готовится раствореніемъ продажнаго гидрата глинозема, содержащаго обыкновенно около 15% гидрата въ крѣпкой уксусной кислотѣ, причемъ 100 частей гидрата растворяютъ на холоду въ 125 частяхъ уксусной кислоты въ 6° Боме.

Азотно-оловянная соль приготовляется обмѣннымъ разложеніемъ хлористаго олова и азотно-свинцовой соли. Для этого растворы 75 частей той и другой соли въ 220 частяхъ горячей воды смѣшиваются вмѣстѣ и декантаціей отдѣляются отъ осѣвшаго хлористаго свинца.

Ализариновая запарная фіолетовая, представляющая тоже весьма распространенную краску, имѣетъ слѣдующій составъ:

Сперва приготовляется желѣзная протрава, которой служитъ растворъ азотнокислаго желѣза въ 12°Б., для чего смѣшиваются растворы 15 частей желѣзнаго купороса и $10^1/_2$ частей уксуснокислаго свинца, растворенныхъ каждый въ 60 частяхъ воды и декантаціей отдѣляется сѣрнокислый свинецъ.

Самая краска составляется тщательнымъ размѣшиваніемъ на холоду:

100	частей	загустки А вышеуказаннаго состава,
20	„	20% синеватаго ализарина,
20	„	уксусно-желѣзной соли въ 12° Боме,
10	„	уксусно-кислаго кальція въ 13° Боме и
15	„	уксусной кислоты.

Послѣ смѣшенія краска протирается и разбавляется равнымъ вѣсомъ раствора траганта, крѣпостью 60 граммъ въ одномъ литрѣ, такъ какъ безъ разбавленія даетъ очень густой фіолетовый цвѣтъ. Ализаринъ-фіолетъ печатается по промасленной ткани; послѣ печати запаривается около часа подъ давленіемъ и затѣмъ подвергается той же дальнѣйшей обработкѣ, какъ и ализариновая красная.

Купюры этой краски (1 часть краски и 1, 2 или 3 части камедной загустки) употребляются для болѣе свѣтлыхъ фіолетовыхъ оттѣнковъ и ими часто покрываютъ ранѣе напечатанный темно-фіолетовый узоръ. Этотъ пріемъ покрыванія ранѣе напе-

чатанной фигуры гладкимъ валомъ называется, какъ уже было упомянуто, „перекатомъ“. Печатается конечно по высушенной ткани.

Ализариновый запарной пюсъ дѣлается или на смѣшанной желѣзной и глиноземной протравѣ, или чаще на хромовой, которой служитъ смѣсь азотнохромовой и уксусно-хромовой соли. Эта протрава приготовляется смѣшивая при слабомъ нагрѣваніи:

100 частей уксусной кислоты въ 6° Б.,
57 „ воды,
24 „ хромпика,
12 „ сахарнаго песка и
13,5 „ азотной кислоты въ 30° Б.

Краска составляется такъ: сперва варится загустка изъ:

100 частей воды,
60 „ крахмала,
30 „ уксусной кислоты въ 6° Б.,
70 „ 20% ализарина

и когда она сварится, то по охлажденіи и при постоянномъ помѣшиваніи въ нее прибавляютъ:

44 части уксусно-кальціевой соли въ 15° Б.,
64 „ хромовой протравы вышеуказаннаго состава и
4 „ деревяннаго масла.

Пюсовый цвѣтъ, образуемый краской указаннаго состава, отличается замѣчательной прочностью.

Голубая ализариновая запарная дѣлается на синемъ ализаринѣ и хромовомъ морданѣ, большею частью азотнокисломъ хромѣ. Въ составъ этой краски не вводится свободная уксусная кислота и загустка для нея готовится развариваніемъ 20 частей крахмала въ 100 частей воды. Краска составляется размѣшиваніемъ на холоду:

100 частей загустки,
34 „ теплой воды въ 40° R.,
12 „ голубого ализарина и
14 „ азотно-хромовой соли въ 21° Б.

Изъ другихъ полигенетическихъ искусственныхъ пигментовъ нѣкоторое значеніе имѣетъ церулеинъ, который хотя и не даетъ яркихъ оттѣнковъ, но даетъ очень прочный зеленый цвѣтъ, употребляя какъ морданъ хромовый ацетонитратъ.

Естественные полигенетическіе пигменты, напримѣръ пигменты кампеша, грушки, кверцитрона, въ настоящее время употребляются въ сравнительно ограниченныхъ количествахъ, хотя еще не такъ давно они имѣли большое значеніе въ практикѣ ситцепечатнаго дѣла.

Кампешъ въ особенности недавно имѣвшій очень широкое распространеніе теперь, съ введеніемъ чернаго анилина, потерялъ значительную долю своего значенія, такъ какъ по красотѣ и прочности много уступаетъ ему.

Черныя кампешевыя запарныя краски готовятся или на одной хромовой протравѣ, или на смѣси желѣзной и хромовой, при чемъ хромовой служатъ или уксусно-кислый хромъ, или хромовый ацетонитратъ. Черная запарная кампешевая на хромовой протравѣ имѣетъ слѣдующій составъ:

100 частей воды,
30 „ крахмала,
45 „ экстракта кампеша въ 20° Б.,
3 „ экстракта кверцитрона въ 30° Б.,
20 „ уксусной кислоты въ 6° Боме и
7 „ олеина.

Когда смѣсь этихъ веществъ сварится, то по охлажденіи прибавляютъ:

1 часть хлорноватонатровой соли и
40 частей уксуснокислаго хрома въ 20° Б.

Для сѣрой или „дикой“ кампешевой краски употребляется смѣсь хромовой и желѣзной протравъ. Краска составляется изъ:

9 частей густой загустки изъ крахмала и лейогомма,
1,2 „ экстракта кампеша въ 10° Б.,
3,5 „ уксуснокислаго хрома въ 17° Б. и
1,5 „ уксуснокислаго желѣза въ 15°Б.

Кампешевыя краски требуютъ получасоваго запариванія при давленіи около $^1/_2$ атмосферы.

Кверцитронныя краски употребляются тоже сравнительно рѣдко и при томъ гораздо чаще для полученія не желтаго, а

смѣшанныхъ оттѣнковъ цвѣта, напр. оливковаго. Краска кверцитронъ-оливъ имѣетъ слѣдующій составъ:

100 частей густой загустки изъ лейогомма,
50 „ крахмала,
65 „ воды,
30 „ уксусной кислоты въ 6° Боме,
23 „ глицерина,
100 „ кверцитроннаго экстракта въ 30° Б.,
4,6 „ хлорноватонатровой соли и
7 „ нашатыря.

По охлажденіи въ сваренную краску прибавляютъ 60 частей хромоваго ацетонитрата въ 20° Боме.

Желтая грушковая представляетъ краску сравнительно очень мало употребительную. Въ составъ краски входятъ:

100 частей воды,
20 „ крахмала и
85 „ грушковаго экстракта въ 30° Боме.

Когда эта загустка съ пигментомъ сварится, то по охлажденіи въ нее прибавляется:

42 части азотноглиноземной соли въ 15° Б.,
38 „ уксусноизвестковой соли въ 15° Б.,
5 „ деревяннаго масла и

передъ самымъ печатаніемъ растворъ 12,5 частей оловянной соли въ 18 частяхъ уксусной кислоты въ 6° Боме.

Кашу въ большихъ количествахъ расходуется для приготовленія запарныхъ красокъ различныхъ коричневыхъ оттѣнковъ, которые выгодно отличаются большою прочностью и красотою. Кашу, какъ извѣстно, не содержитъ въ себѣ готоваго пигмента и употребленіе его въ крашеніи и ситцепечатаніи основывается на томъ, что содержащаяся въ немъ катехудубильная кислота при окисленіи переходитъ въ японовую кислоту коричневаго цвѣта и другія ближе неизслѣдованныя вещества, очень прочно фиксирующіяся на ткани. Въ практикѣ ситцепечатнаго дѣла это окисленіе кашу производится или за счетъ кислорода воздуха, или за счетъ входящихъ въ краску окислителей, напримѣръ, красной соли Гмелина, хлорноватонатровой соли и т. п., или же за счетъ хромовой кислоты, при чемъ ткань съ напечатанной на ней и запаренной кашовой краской хромируется,

т. е. пропускается черезъ растворъ хромпика. Хромированіе, конечно, можетъ производиться только въ томъ случаѣ, когда на ткани кромѣ кашовой нѣтъ никакихъ другихъ красокъ, которыя могли бы измѣняться отъ дѣйствія хромпика.

Сообразно съ этимъ кашовыя краски раздѣляются на три группы:

1. Краски, въ которыхъ пигментъ фиксируется кислородомъ воздуха. Въ составъ этихъ красокъ всегда входятъ мѣдныя соли, подъ вліяніемъ которыхъ и происходитъ окисленіе кашу въ зрѣльнѣ.

2. Красокъ, въ которыхъ кашу фиксируется на ткани окислителями.

3. Красокъ, въ которыхъ окисленіе кашу производится пропускомъ ткани черезъ растворъ хромпика.

Такъ какъ кашу въ составъ красокъ входитъ въ видѣ растворовъ, то здѣсь указывается нѣсколько примѣровъ приготовленія такихъ растворовъ различной крѣпости.

Растворъ кашу въ 8° Б.

Кашу кубическаго 10 частей,
Воды 40 „

Растворъ кашу въ 12° Б.

Кашу кубическаго 11 частей,
Воды 22 „

Растворъ кашу въ 20° Б.

Кашу глыбнаго 100 частей,
Воды 60 „
Уксусной кислоты въ 6° Б. 31 часть.

Кашу развариваютъ, два раза процѣживаютъ и по охлажденіи устанавливаютъ крѣпость раствора до желаемаго градуса.

Кашовая краска, фиксируемая кислородомъ воздуха, имѣетъ слѣдующій составъ:

100 частей воды,
35 „ аравійской камеди,
40 „ кубическаго кашу,
7,7 „ уксусной кислоты въ 8° Б.,
15 „ нашатыря.

Когда краска сварится, то по охлажденіи прибавляютъ

9,2 ч. раствора азотнокислой мѣди въ 40° Б.

Купируя эту краску 4—6—8 частями камедной загустки получаютъ свѣтлые коричневые оттѣнки.

Послѣ печати ткань завѣшивается на два дня въ зрѣльню съ t^0 въ 35° R. и влажностью въ 32° и по вызрѣваніи пропускается черезъ мѣловую ванну, затѣмъ промывается водой и мыломъ. Въ настоящее время этотъ пріемъ работы практикуется рѣдко.

Кашовая запарная краска, фиксируемая входящими въ составъ краски окислителями, имѣетъ слѣдующій составъ, при чемъ какъ окислитель наичаще употребляется красная синильная соль:

100	частей	воды,
25	„	крахмала,
40	„	раствора траганта средней крѣпости (50 граммъ въ литрѣ),
4	„	краснаго экстракта въ 20° Б.,
2	„	кверцитроннаго экстракта въ 20° Б.,
36	„	раствора кашу въ 20° Б.,
1	„	фуксина,
20	„	уксусной кислоты въ 6° Боме.

По охлажденіи краски, передъ самымъ употребленіемъ въ нее прибавляютъ:

2 части анилиновой соли и

50 „ 25%-го раствора красной синильной соли.

Прибавка небольшихъ количествъ экстрактовъ, напримѣръ кверцитроннаго, краснаго и др., улучшаетъ оттѣнокъ цвѣта.

Третій типъ кашовыхъ запарныхъ красокъ, фиксируемыхъ послѣдующимъ пропускомъ на растворъ хромпика, имѣетъ такой составъ:

100	частей	кубическаго кашу,
120	„	воды,
100	„	аравійской камеди,
54	„	раствора уксуснокислаго глинозема въ 10° Б.,
54	„	кверцитроннаго экстракта въ 10° Б.,
14,5	„	краснаго экстракта въ 20° Б.,

варятся и въ горячую сваренную краску прибавляется при тщательномъ перемѣшиваніи:

17 частей квасцовъ,
80 „ воды,
8 „ нашатыря и
5 „ бертолетовой соли.

Затѣмъ сваренная краска охлаждается и на холоду къ ней прибавляютъ при помѣшиваніи 8 частей раствора уксуснокислаго натра въ 20° Б.

Для хромированія употребляется растворъ, содержащій:

въ 100 частяхъ воды
3,2 „ хромпика,
1,6 „ соды,
0,16 „ нашатыря.

Для густыхъ кашовыхъ красокъ хромированіе ведутъ иногда при нагрѣваніи до 75° С.

Группа запарныхъ красокъ, фиксируемыхъ на ткани металлическими окислами, чрезвычайно обширна и соотвѣтственно этому конечно очень велика и рецептура. Здѣсь указанъ составъ только главнѣйшихъ, основныхъ красокъ.

Составляя краску съ какой нибудь новой протравой всегда необходимо принимать во вниманіе эквиваленты протравъ, т. е. количества растворовъ различной крѣпости, равноцѣнныя по отношенію къ пигментамъ. Такъ, напримѣръ:

2,5 части $Al_2(C_2H_3O_2)_6$ въ 11° Б. равноцѣнны
2,7 „ $Fe(C_2H_3O_2)_2$ въ 12° Б.,
1,9 „ $Cr_2(C_2H_3O_2)_6$ въ 18° Б.,
3,0 „ $Ca(C_2H_3O_2)_2$ въ 15° Б.

Образцы красокъ съ полигенетическими пигментами: красная ализариновая запарная, таблица V,31; фіолетовая ализариновая запарная, таблица V,32; кашу съ окислителями, таблица V,33; кверцитронъ-оливъ на хромовомъ морданѣ, таблица V,34.

Альбуминныя и казеиновыя запарныя краски.

Ко второй группѣ запарныхъ красокъ относятся краски, закрѣпляемыя на волокнѣ альбуминомъ и казеиномъ, которые при запариваніи свертываются и такимъ образомъ закрѣпляютъ

пигментъ. Число самостоятельныхъ красокъ, входящихъ въ эту группу, очень незначительно; чаще другихъ употребляются фіолетовый и синій ультрамарины, желтый хромъ-оранжъ и зелень веръ-гинье.

Синяя запарная ультрамариновая краска имѣетъ слѣдующій составъ:

160	частей	альбуминной загустки, содержащей 75 частей альбумина въ 100 частяхъ воды,
50	„	трагантовой загустки, содержащей 60 граммъ въ 1 литрѣ,
80	„	ультрамарина,
14	„	глицерина,
16	„	масла.

Для свѣтлыхъ оттѣнковъ голубой ультрамариновой краски, берутъ обыкновенно болѣе дорогой, свѣтлый, яичный альбуминъ; для темныхъ кровяной альбуминъ. При приготовленіи этой краски тщательно избѣгаются кислоты, такъ какъ онѣ вредно дѣйствуютъ и на альбуминъ и на ультрамаринъ; даже кислые пары помѣщенія оказываютъ уже вредное вліяніе на достоинство краски. Глицеринъ вводится въ краску съ цѣлью сдѣлать ее болѣе подвижною и мягкою. Прочность этой краски находится въ прямой зависимости отъ количества введеннаго въ краску альбумина и чѣмъ больше его входитъ, тѣмъ краска прочнѣе. Послѣ печати ткань съ напечатанной краской запаривается въ теченіе $^3/_4$ часа при давленіи одной атмосферы, или $1^1/_2$ часа безъ давленія и затѣмъ идетъ на промывку.

Кромѣ голубой ультрамариновой употребляются еще сравнительно часто двѣ альбуминныхъ желтыхъ запарныхъ краски: желтая хромовосвинцовая и желтая грушковая.

Для желтой хромъ-оранжъ употребляется хромовосвинцовая соль въ тѣстѣ, содержащая 40% хромовосвинцовой соли и 60% воды; для желтой грушковой грушковоглиноземный лакъ. Желтая хромовосвинцовая имѣетъ слѣдующій составъ:

100	частей	средней хромовосвинцовой соли въ тѣстѣ, съ содержаніемъ 60% воды,
50	„	раствора кровяного альбумина,
18	„	сухого кровяного альбумина,
2	„	деревяннаго масла.

Въ составъ желтой запарной альбуминной грушковой входятъ:

100 частей грушково-глиноземнаго лака,
22 „ воды,
12 „ глицерина,
16 „ сухого яичнаго альбумина,
16 „ „ кровяного альбумина и
8 „ деревяннаго масла.

Желтая хромовосвинцовая запарная дѣлается иногда на казеинѣ, при чемъ на

23 части хромовосвинцовой соли въ тѣстѣ, съ содержаніемъ 40% соли, берутъ

100 „ раствора казеина, который приготовляется раствореніемъ въ 100 частяхъ воды 20 частей сухого казеина, 1,2 частей ѣдкаго натра въ 38° Б. и 1 части мышьяково-натровой соли въ 50° Б.

На альбуминѣ дѣлаются также довольно часто запарныя краски смѣшанныхъ оттѣнковъ цвѣта: такъ, сѣрый дикій цвѣтъ получается прибавленіемъ сажи въ ультрамариновую краску; цвѣтъ модъ смѣшеніемъ хромовосвинцовой соли и глиноземнаго лака, приготовленнаго съ краснымъ экстрактомъ и т. п.

Образецъ запарной ультрамариновой краски: таблица VI,35.

Запарныя краски, закрѣпляемыя на ткани дѣйствіемъ окислителей.

Къ третьей группѣ запарныхъ красокъ относятся краски, образующіяся непосредственно на ткани. Этотъ отдѣлъ красокъ пока весьма немногочисленъ, но тѣмъ не менѣе имѣетъ весьма большое значеніе, такъ какъ образованныя такимъ путемъ краски отличаются выдающеюся прочностью. Изъ нихъ наибо́льшимъ распространеніемъ въ практикѣ ситцепечатнаго дѣла пользуется черный анилинъ, который представляетъ самую прочную изъ всѣхъ нынѣ извѣстныхъ красокъ; значительно рѣже употребляется желтая краска канаринъ, образующаяся окисленіемъ родановыхъ солей, и коричневая фенилендіаминовая.

Какъ окислители въ составъ этихъ красокъ всегда входятъ или хлорноватыя соли, или красная синильная соль. Очень часто въ составъ ихъ вводятся вещества, способныя къ быстрому

окисленію и раскисленію, каковы напр. сѣрнистая мѣдь въ тѣстѣ, сѣрносинеродистая мѣдь, растворъ ванадіевоамміачной соли, вольфрамовокислая окись хрома, соли церія и т. п. Практика показала, что ничтожное количество ванадіевой соли по силѣ дѣйствія равноцѣнно большимъ количествамъ сѣрнистой мѣди; такъ, для окисленія 1 кило анилина надо ввести въ краску 550 граммъ сѣрнистой мѣди въ тѣстѣ и всего 55 миллиграммъ ванадіевой соли.

Время образованія и закрѣпленіе чернаго анилина на ткань или продолжительность запариванія находится въ прямой зависимости отъ количества введенныхъ въ краску окислителей и измѣняется въ очень широкихъ предѣлахъ отъ нѣсколькихъ минутъ до $1^1/_2$ и болѣе часовъ. При работѣ чернаго анилина скорой запарки, гдѣ слѣдовательно реакція окисленія протекаетъ очень быстро, необходимо быть весьма осторожнымъ и тщательно слѣдить за ходомъ ткани въ запарной камерѣ, такъ какъ при невнимательномъ отношеніи къ дѣлу происходитъ окисленіе не только анилиноваго масла, но и ткани, разрушенію которой способствуетъ выдѣляющаяся при этой реакціи соляная кислота.

Для запарки чернаго анилина большею частью употребляются отдѣльныя небольшія ящикообразныя запарныя камеры, въ которыхъ скорость движенія ткани можетъ быть быстро измѣняема по произволу и которыя снабжаются сильнымъ вентиляторомъ и окнами, черезъ которыя наблюдаютъ за ходомъ окисленія.

Краска для чернаго анилина обыкновенной запарки, продолжительностью отъ 1 до $1^1/_2$ часовъ, имѣетъ слѣдующій составъ:

100	частей	воды,
40	„	крахмала,
80	„	раствора траганта, крѣпостью 60 граммъ въ 1 литрѣ,
15	„	анилиноваго масла и
18	„	хлорноватонатровой соли или
19	„	бертолетовой соли.

Когда краска сварится, то по охлажденіи и при помѣшиваніи въ нее вводится растворъ:

43 частей анилиновой соли въ
43 „ уксусной кислоты въ 6° Б. и передъ самымъ печатаніемъ растворъ
30 частей краснаго синькали въ
70 „ воды.

Въ составъ чернаго анилина скорой запарки, кромѣ хлорноватонатровой соли вводится и сѣрнистая мѣдь въ тѣстѣ, которая не должна содержать мѣднаго купороса, присутствіе котораго въ краскѣ безусловно вредно.

Краска варится изъ:

100 частей воды,
21 „ крахмала,
4,4 „ хлорноватонатровой соли и
2,1 „ нашатыря.

По охлажденіи, въ нее вводится 14 частей анилиновой соли и передъ употребленіемъ 4 части сѣрнистой мѣди въ тѣстѣ.

Послѣ запариванія ткань обыкновенно пропускается сперва черезъ мѣловую ванну, содержащую 5 частей мѣла въ 200 частяхъ воды и тщательно затѣмъ промывается. Часто, въ предупрежденіе возможности зеленѣнія чернаго цвѣта, ткань подвергается хромированію, какъ это было указано раньше. Сѣрнистая мѣдь въ этой краскѣ можетъ быть замѣнена солями ванадія или церія.

Что касается до теоріи образованія чернаго анилина, то она въ общихъ чертахъ изложена въ отдѣлѣ гладкаго крашенія чернымъ анилиномъ и самый процессъ окисленія анилиноваго масла протекаетъ конечно совершенно аналогично какъ при крашеніи, такъ и при запариваніи.

Образецъ запарной черной анилиновой краски: таблица VI,36.

Запарныя краски, закрѣпляемыя на ткани дѣйствіемъ возстановителей.

Въ эту группу красокъ, фиксируемыхъ на ткани при содѣйствіи возстановляющихъ веществъ, относятся индиго и индофенолъ. Послѣдній впрочемъ употребляется сравнительно рѣдко и главнымъ образомъ для узорчатой расцвѣтки шер-

стяныхъ тканей, окрашенныхъ различными понсо, и хлопчатобумажныхъ, окрашенныхъ бензопурпуриномъ и другими бензидиновыми пигментами. Возстановленіе индофенола ведутъ при содѣйствіи уксуснокислаго олова, для чего:

75 граммъ индофенола въ порошкѣ смѣшиваютъ съ
500 куб. сант. уксусной кислоты,
500 „ „ уксуснокислаго олова въ 19° Б. и
400—600 граммами измельченной камеди.

Послѣ тщательнаго смѣшенія оставляютъ краску на 10—12 часовъ въ покоѣ для болѣе совершеннаго возстановленія индофенола, затѣмъ нагрѣваютъ до 40° С. для полнаго растворенія камеди, протираютъ и наносятъ на ткань. Послѣ запариванія въ теченіе 40—50 минутъ пропускаютъ черезъ 1% растворъ хромпика, нагрѣтый до 20° С., затѣмъ на мыло, промываютъ и высушиваютъ.

Въ продажѣ встрѣчается и возстановленный уже индофенолъ; въ этомъ случаѣ въ составъ краски входятъ только камедная загустка и возстановленный индофенолъ въ тѣстѣ.

Индиго въ ситцепечатаніи наносится на ткань тремя различными методами. Искусственное индиго или вѣрнѣе нитрофенильпропіоловая кислота закрѣпляется на ткани при содѣйствіи ксантогеновыхъ солей; употребленіе искусственнаго индиго, однако, сравнительно незначительно, что находится въ прямой зависимости какъ отъ его высокой стоимости, такъ и отъ того, что ткань очень долгое время удерживаетъ крайне непріятный запахъ, который не пропадаетъ даже при запариваніи.

Естественное индиго употребляется значительно чаще и закрѣпляется на ткани или при содѣйствіи глюкозы и ѣдкаго натра (такъ называемый способъ Шлипера и Баума), или же при содѣйствіи гидросульфита т. е. гидросѣрнисто-натровой соли (способъ нанесенія такъ называемаго возстановленнаго индиго).

Въ составъ краски съ искусственнымъ индиго или нитрофенильпропіоловой кислотой входитъ загустка изъ:

10 граммъ крахмала и
100 куб. сант. воды.

Послѣ того, какъ загустка сварена, въ нее вводятъ:

12 частей борнонатровой соли или буры и, по охлажденіи,

90 „ 20% пропіоловой кислоты.

Непосредственно передъ печатью вводятъ еще 9—12 частей ксантогеново-натровой соли и для подцвѣтки немного какой нибудь растворимой анилиновой синей краски. Послѣ печати ткань завѣшивается на 18—20 часовъ въ сушильню съ t^0 въ 25° С. и послѣ вызрѣванія пропускается черезъ растворъ соды, а затѣмъ промывается мыломъ и водой.

Нанесеніе на ткань возстановленнаго естественнаго индиго производится главнымъ образомъ для полученія свѣтлыхъ голубыхъ оттѣнковъ. Возстановленіе индиго ведутъ чаще всего при помощи гидросульфита. Въ составъ краски кромѣ загустки вводятъ мелко истолченное индиго, гидросульфитъ и известковое молоко; послѣ тщательнаго смѣшенія даютъ ей нѣкоторое время стоять, чтобы полнѣе протекла реакція возстановленія, съ каковою цѣлью краску передъ печатью нагрѣваютъ до 30° С. и затѣмъ уже печатаютъ. Послѣ печати ткань завѣшивается на 24 часа въ хорошо вентилируемое помѣщеніе, гдѣ дѣйствіемъ кислорода воздуха возстановленное индиго переходитъ въ синее.

Краска составляется такъ: сперва тщательно растираютъ 10 граммъ индиго съ 60 куб. сант. воды; въ приготовленное такимъ образомъ тѣсто вносятъ по немногу 60 граммъ мелко истолченной и просѣянной камеди и при нагрѣваніи растворяютъ въ однородную жидкость; послѣ охлажденія до 50° С. прибавляютъ въ двѣ порціи 25 граммъ гидросульфита въ 25° Б. и 5 частей известковаго молока. Краскѣ даютъ нѣкоторое время стоять, затѣмъ протираютъ, наносятъ на ткань и послѣднюю вывѣшиваютъ на воздухъ для вызрѣванія. Послѣ окисленія нанесеннаго индиго ткань промывается мыломъ и водой.

Наибольшее однако значеніе въ послѣднее время пріобрѣлъ способъ закрѣпленія индиго на ткань, такъ называемый Шлиппера и Баума, помощью глюкозы и ѣдкаго натра.

Сущность работы по этому способу состоитъ въ томъ, что ткань предварительно пропитывается крѣпкимъ растворомъ глюкозы, высушивается и по такимъ образомъ подготовленной ткани печатается краска, въ составъ которой входитъ, кромѣ

загустки, тѣсная смѣсь мелко истолченнаго индиго и ѣдкаго натра. При запариваніи, вслѣдствіе взаимодѣйствія глюкозы и ѣдкаго натра, выдѣляется водородъ, который и обусловливаетъ переходъ синяго индиго въ бѣлое, которое прочно осѣдаетъ въ порахъ волокна и при послѣдующей промывкѣ на всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ напечатана краска, выступаетъ синій узоръ. Послѣ промывки водой ткань иногда пропускаютъ еще черезъ кипящій слабый растворъ ѣдкаго натра, при чемъ оттѣнокъ цвѣта значительно улучшается.

Пропитываніе ткани растворомъ патоки въ 8° Б. дѣлается на солильной машинѣ; растворъ указанной крѣпости соотвѣтствуетъ приблизительно содержанію 250 граммъ патоки въ литрѣ. Послѣ высушиванія на барабанахъ ткань идетъ на печатную машину и на нее наносится краска нижеприводимаго состава въ зависимости отъ желаемаго оттѣнка.

	Темносиній.	Средній, сытый.	Свѣтлосиній.
Декстрина	3 части,	3 части,	3 части,
Маисоваго крахмала	1,5 „	1,5 „	1,5 „
Воды	3,75 „	3,75 „	3,75 „
Ѣдкаго натра въ 38° Б.	16 „	28 „	40 „
Измолотаго индиго въ тѣстѣ	30 „	16 „	6 „

Индиго въ тѣстѣ заготовляется такъ: 20 граммъ индиго тщательно измельчаются и смѣшиваются въ тѣсто съ такимъ количествомъ воды, чтобы получилось 100 куб. сант.; къ этому тѣсту по немногу прибавляютъ 60 граммъ измельченнаго твердаго ѣдкаго натра. Прибавка ѣдкаго натра производится малыми порціями, по немногу, тщательно избѣгая всякаго повышенія температуры; для лучшаго охлажденія сосудъ съ индиго помѣщается въ холодную воду. Приготовленное такимъ образомъ индиго сохраняется въ плотно закупоренныхъ сосудахъ, чтобы предохранить отъ поглощенія углекислоты воздуха.

Приготовленная для печати краска должна быть достаточно густа и печатный валъ не надо сильно прижимать къ прессу, чтобы на поверхность ткани легло возможно большее количество краски, конечно не въ ущербъ правильности контура.

Послѣ печати ткань немедленно поступаетъ въ сушильню съ t^0 60—70° С., куда непрерывно вдувается помощью вен-

тилятора струя нагрѣтаго воздуха. Быстрота высушиванія необходима, чтобы избѣжать поглощенія краскою углекислоты воздуха. Высушенная ткань поступаетъ на запарку, при чемъ существенно важно соблюденіе слѣдующихъ двухъ условій: во первыхъ запарной аппаратъ долженъ не содержать воздуха, быть наполненнымъ только паромъ и во вторыхъ паръ, въ противоположность всѣмъ другимъ запарнымъ краскамъ, долженъ обладать извѣстною степенью влажности. Въ запаркѣ ткань остается не болѣе 20—30 секундъ и оттуда идетъ на промывку въ большомъ количествѣ воды для возможно болѣе полнаго и быстраго удаленія ѣдкаго натра, который въ противномъ случаѣ обусловливаетъ при храненіи растечку краски и неправильность контуровъ узора.

Указанный пріемъ весьма часто практикуется для полученія синяго узора по тканямъ окрашеннымъ въ красный цвѣтъ ализариномъ. Работа ведется также, какъ указано выше, съ тѣмъ отличіемъ, что послѣ запарки и промывки водой ткань пропускается еще черезъ слабый растворъ сѣрной кислоты въ 6—7° Б., затѣмъ опять промывается, проходитъ слабый растворъ соды въ 2° Б., вновь промывается водой, затѣмъ кипящимъ мыльнымъ растворомъ и опять водой.

Процессъ закрѣпленія индиго помощью глюкозы и ѣдкаго натра допускаетъ и резерважъ. Въ этомъ случаѣ на пропитанную глюкозой и высушенную ткань печатаются сперва резервныя краски, въ составъ которыхъ входитъ свѣжеосажденная сѣра.

Въ составъ бѣлаго резерва входитъ:

100 куб. сант. декстринной загустки и
15 граммъ свѣжеосажденной сѣры.

Въ составъ желтаго:

100 куб. сант. декстринной загустки,
20 граммъ хлористаго кадмія и
15 „ сѣры.

Послѣ высушиванія ткань перекатывается гладкимъ валомъ индиговой краской указаннаго выше состава и запаривается. При запариваніи нанесенная въ резервныхъ краскахъ сѣра соединяется съ ѣдкимъ натромъ индиговой краски и слѣдовательно въ этихъ мѣстахъ возстановленіе индиго не происходитъ, а остается или бѣлый, или вслѣдствіе образованія сѣрнистаго кадмія желтый узоръ.

Запарныя краски, закрѣпляемыя на ткани при помощи таннина.

Въ слѣдующую группу запарныхъ красокъ, закрѣпляемыхъ танниномъ, входятъ многоразличные анилиновые пигменты. Таннинъ, какъ извѣстно, способенъ соединяться съ розанилиномъ, основаніемъ входящимъ въ составъ большинства анилиновыхъ пигментовъ, образуя съ нимъ нерастворимый въ водѣ цвѣтной дубильнорозанилиновый лакъ; этотъ лакъ значительно выигрываетъ въ прочности, если въ составъ его ввести какой нибудь окислъ, напримѣръ окись сурьмы, при чемъ образуется тройное соединеніе дубильно-розанилиново-сурьмяная соль, выдерживающая безъ измѣненія даже нагрѣваніе съ мыльнымъ растворомъ.

Изъ анилиновыхъ пигментовъ для приготовленія запарныхъ красокъ наичаще употребляются синіе и зеленые пигменты, а именно: фіолетъ анилинъ, голубая викторія, метиленовая синь, метиленовая зелень и брильянтовая зелень. Краски со всѣми этими пигментами имѣютъ одинъ и тотъ же количественный составъ и въ рѣдкихъ только случаяхъ измѣняется количество пигмента и уксусной кислоты.

Въ составъ этихъ красокъ входитъ:

100 частей крахмальной загустки А, составъ которой былъ указанъ при изложеніи состава запарныхъ ализариновыхъ красокъ,
100 „ густого трагантоваго раствора, содержащаго 50 граммъ траганта въ 1 литрѣ и
25 „ таннина.

Послѣ нагрѣванія, по охлажденіи и при помѣшиваніи, въ краску вводится:

18,5 частей раствора виннокаменной кислоты, содержащаго 100 частей кислоты въ 100 частяхъ воды,
6 „ анилиноваго пигмента, растворенного въ
70 „ нагрѣтой уксусной кислоты въ 6° Б.,
10 „ воды и
10 „ деревяннаго масла.

Для голубой викторіи и голубой морской увеличиваютъ количество пигмента до 8 частей, а сообразно съ этимъ и количество уксусной кислоты до 85—100 частей.

Присутствіе кислотъ въ краскѣ способствуетъ растворенію таннина, вслѣдствіе чего онъ легче реагируетъ съ пигментомъ. При запариваніи уксусная кислота улетаетъ и на ткани прочно осѣдаетъ дубильнорозанилиновый лакъ, для болѣе совершеннаго закрѣпленія котораго ткань послѣ запариванія пропускается черезъ 2% растворъ рвотнаго камня или другой сурьмяной соли, а затѣмъ на мыло и воду.

Иногда въ краску не вводится таннинъ, а она составляется только изъ загустки, пигмента, уксусной кислоты и масла; въ этомъ случаѣ однако печатаніе ведется по ткани предварительно пропитанной 8% растворомъ таннина.

Образецъ таннинной запарной анилиновой краски: брильянтовая зелень, таблица VI,37.

Минеральныя запарныя краски.

Этотъ классъ запарныхъ красокъ сравнительно не великъ и пріобрѣлъ нѣкоторое значеніе только въ послѣднее время. Кромѣ запарной хромовой желтой употребляются кадміевая желтая, бланжа, запарная синяя съ берлинской лазурью и запарная коричневая краска бистръ.

Въ составъ запарной хромовой желтой входитъ:

100 частей 10% раствора траганта, въ которыхъ растворено при нагрѣваніи
80 частей азотносвинцовой соли;

по охлажденіи прибавляютъ въ краску

200 частей 50% хромовобаріевой соли въ тѣстѣ.

Хромовобаріевая соль готовится приливаніемъ раствора хромпика къ раствору хлористаго барія до тѣхъ поръ, пока образуется осадокъ. По отцѣживаніи раствора осадокъ содержитъ около 50% воды.

Послѣ печати ткань высушивается и запаривается.

По предложенію Деньера и Татаринова эта краска составляется также смѣшеніемъ на холоду:

100 частей хлорноватохромовой соли въ 12° Б.,
25 „ уксусносвинцовой соли и
18 „ загустителя.

Отъ пропуска ткани черезъ растворъ известковаго молока послѣ высушиванія и запариванія желтый цвѣтъ переходитъ въ оранжевый.

Въ составъ желтой кадміевой входятъ загустка, азотно-кадміевая и сѣрноватисто-натровая соли; при запариваніи на волокно выдѣляется желтый сѣрнистый кадмій.

Въ составъ бланжевой запарной краски входитъ загустка и уксуснежелѣзная соль въ 20° Б., при запариваніи на волокно выдѣляется окись желѣза.

Минеральная голубая запарная краска составляется развариваніемъ:

18 граммъ крахмала,
140 куб. сант. воды и
2 частей нашатыря.

По охлажденіи въ краску прибавляютъ:

120 частей желѣзисто-синеродисто-оловянной соли,
20 „ красной синильной соли,
60 „ желтой синильной соли и

растворъ 8 граммъ виннокаменной кислоты и 5 граммъ щавелевой кислоты въ 10 куб. сант. воды.

Желѣзисто-синеродистое олово приготовляется смѣшеніемъ на холоду 10%-ныхъ растворовъ желтой синильной соли и хлористаго олова; въ краску вышеуказаннаго состава вводится образующійся при этомъ отцѣженный влажный осадокъ.

Минеральная голубая запарная въ смѣси съ желтой кверцитронной или грушковой употребляется для образованія зеленаго цвѣта.

Въ составъ запарного бистра, предложеннаго Баланшемъ, входитъ кромѣ загустки хлористый марганецъ, растворъ уксуснонатровой соли въ 15° Б. и хромпикъ. При запариваніи на волокно выдѣляется перекись марганца.

Обработка ткани послѣ печати.

Въ зависимости отъ состава и свойствъ напечатанной краски ткань послѣ печати и запариванія всегда подвергается той или другой обработкѣ.

Простѣйшій случай представляетъ ткань съ нанесенными на ней альбуминными красками, когда она подвергается только промывкѣ водой на промывной машинѣ и затѣмъ поступаетъ прямо на апретуру. Пропускъ альбуминныхъ красокъ черезъ мыльный растворъ дѣлается сравнительно рѣдко, такъ какъ онѣ, вообще говоря, очень плохо выдерживаютъ мыло.

Большинство красокъ, фиксируемыхъ металлическими протравами: ализариновыхъ, кампешевыхъ, кверцитронныхъ, церулеиновыхъ и т. п., послѣ запарки требуютъ сперва пропуска черезъ мѣловую ванну при 75°С., содержащую въ 100 частяхъ воды 1—2 части молотаго, просѣяннаго мѣла, а затѣмъ тщательной промывки водой, потомъ мыльнымъ растворомъ при нагрѣваніи до 80°С. и опять водой. Иногда послѣ мѣловки для удаленія крахмала ткань погружаютъ въ настой солода, обусловливающій переходъ нерастворимаго крахмала загустки въ растворимую глюкозу. При мытьѣ въ мылѣ съ ткани удаляется загуститель и всегда значительно повышается яркость и чистота цвѣта.

Мытильныя машины для этой цѣли употребляются различныхъ конструкцій, въ принципѣ впрочемъ аналогичныхъ обыкновенной промывной машинѣ клапо. Крѣпость мыльнаго раствора измѣняется въ зависимости отъ сорта красокъ, но большею частью колеблется въ предѣлахъ отъ $^1/_2$ до 1, рѣдко 2%.

Хромированію, пропуску черезъ растворъ хромпика, подвергаются ткани съ напечатанными на нихъ кашовыми красками и чернымъ анилиномъ, при чемъ хромированіе ведутъ или на холоду, или при нагрѣваніи до 75°С. Необходимо однако замѣтить, что способъ горячаго хромированія совершенно непримѣнимъ въ томъ случаѣ, когда на ткани кромѣ кашовыхъ красокъ и чернаго анилина напечатаны еще красныя или розовыя ализариновыя краски, такъ какъ въ этомъ случаѣ при пропускѣ на горячій растворъ хромпика, образуется немного хромово-ализариноваго лака, который темнитъ, портитъ первоначальные оттѣнки цвѣта. Подобно ализариновымъ краскамъ, пропуска на хромпикъ не выдерживаютъ и анилиновые пигменты. Послѣ пропуска черезъ хромпикъ ткани споласкиваются водой и поступаютъ сперва на промывку въ горячемъ мыльномъ растворѣ, а затѣмъ въ водѣ.

Пропускъ ткани черезъ растворъ рвотнаго камня примѣняется въ томъ случаѣ, когда въ составъ напечатанныхъ красокъ входятъ анилиновые пигменты. Въ зависимости отъ величины узора или количества нанесенной на ткань краски растворъ соли дѣлается весьма различной крѣпости и содержитъ отъ 2 до 60 граммъ соли въ 1 литрѣ. Пропускъ черезъ этотъ растворъ дѣлается при 75°С. и въ него прибавляютъ еще на каждый литръ по 18 граммъ молотаго мѣла. Такъ какъ сходящею съ ткани краскою растворъ этотъ быстро портится, то при работѣ необходимо постоянно слѣдить за состояніемъ этой ванны, иначе она скоро начинаетъ пачкать бѣлый фонъ. Послѣ пропуска черезъ растворъ рвотнаго камня, ткань поступаетъ на промывку сперва мыломъ, затѣмъ водой и по высыханіи подвергается аппретурѣ.

Литература по ситцепечатанію:

Петровъ. Краткое руководство къ ситцепечатанію.
Persoz. Traité d'impression des tissus.
Crookes. Dyeing and Tissue Printing.
Dèpierre. Traité d'impression des tissus.
Lauber. Praktisches Handbuch des Zeügdrukes.
Sansone. Druckerei der Gewebe.
Stein. Bleicherei und Druckerei der baumwollenen Gewebe.
Spirk. Färberei und Druckerei.
Crace-Calvert. Dyeing and Calico-Printing.

Узорчатая расцвѣтка шерстяныхъ тканей.

Шерстяныя ткани предварительно обезжириваются, отбѣливаются и тщательно промываются, какъ это было указано при изложеніи бѣленія шерстяныхъ тканей.

Очень часто также передъ печатью ткань предварительно хлорируется; хлорированіе производится пропуская отбѣленную шерстяную ткань въ расправку черезъ подкисленный сѣрной кислотой растворъ хлорноватисто-натровой соли. Выдѣляющійся при этомъ хлоръ жадно поглощается тканью, которая послѣ такой обработки окрашивается пигментами въ значительно болѣе яркіе оттѣнки; однако концентрація этой ванны должна держаться въ извѣстныхъ, строго-ограниченныхъ предѣлахъ, такъ какъ при избыточномъ содержаніи хлора ткань окрашивается въ желтоватый цвѣтъ и становится очень жестка наощупь.

Пройдя такую предварительную обработку, ткань поступаетъ на $^1/_2$ часа въ растворъ хлористаго олова въ 20° Б., затѣмъ на 15 минутъ въ растворъ сѣрной кислоты приблизительно въ $^1/_2$° Б. Послѣ этого ткань тщательно промывается, отжимается и высушивается.

Расцвѣтка производится или въ ручную деревянными набивными формами, или же на ситцепечатныхъ машинахъ.

Для расцвѣтки въ красный цвѣтъ употребляется часто шарлахъ и краска составляется изъ:

1 литра воды,
100 граммъ крахмала и
250 граммъ декстрина.

Когда загустка сварится, прибавляютъ 50 граммъ красной краски шарлахъ или какого-нибудь другого азопигмента; послѣ тщательнаго смѣшенія и охлажденія прибавляютъ еще 15 граммъ мелко-истолченной щавелевой кислоты.

Въ составъ синей краски кромѣ загустки ранѣе указаннаго состава входятъ еще:

Твердое хлористое олово, въ количествѣ 25 граммъ и
Синій пигментъ „ „ 35 „

Для желтой, кромѣ загустки:

Уксусная кислота въ количествѣ 125 граммъ и
Желтый пигментъ „ 35 „

Такъ какъ большинство искусственныхъ пигментовъ прочно окрашиваютъ шерстяное волокно, то слѣдовательно выборъ пигмента не представляетъ затрудненія и дѣлается сообразно съ желаемымъ оттѣнкомъ.

Послѣ печати ткань завѣшивается на 12 часовъ въ теплую комнату, послѣ чего свертывается, помѣщается въ чехолъ изъ грубаго полотна и запаривается въ теченіе часа безъ давленія.

Послѣ запариванія ткань еще вывѣшивается на воздухъ на 24 часа, затѣмъ промывается и высушивается.

Приготовленіе красокъ для расцвѣтки шерстяныхъ тканей вообще значительно проще сравнительно съ приготовленіемъ красокъ для расцвѣтки хлопчатобумажныхъ тканей. Краски употребляются почти исключительно искусственныя, которыя на шерсти отличаются большою прочностью по отношенію къ свѣ-

ту и мылу. Кромѣ декстрина и крахмала загустителемъ часто служитъ также камедь и въ краску прибавляется иногда глицеринъ.

Для розовыхъ оттѣнковъ нерѣдко употребляются эозины, для синихъ индулинъ; въ бо́льшомъ однако употребленіи азопигменты и различные анилиновые пигменты.

Образецъ расцвѣтки по шерстяной ткани: кроцеинъ-шарлахъ, таблица VI, 38.

Литература: *Joclet.* Die Woll-und Seidendruckerei.

Узорчатая расцвѣтка шелковыхъ тканей.

Узорчатая расцвѣтка шелковыхъ тканей никогда не практиковалась въ значительныхъ размѣрахъ и только въ послѣднее время съ введеніемъ въ практику разнообразныхъ яркихъ, красивыхъ и прочныхъ искусственныхъ пигментовъ это дѣло начинаетъ развиваться.

Также какъ и при расцвѣткѣ хлопчатобумажныхъ и шерстяныхъ тканей различаютъ два пріема работы: ручной и машинный. При ручной набивкѣ употребляются большею частью деревянныя набивныя формы съ вырѣзаннымъ рельефно узоромъ; при машинной, ситцепечатныя машины обыкновеннаго устройства, при чемъ въ виду эластичности шелка и способности его вытягиваться, приходится тщательно слѣдить за ходомъ печатаемой ткани по направляющимъ роликамъ и за степенью нажима вала къ прессу.

При шелкопечатаніи употребляются теперь почти исключительно запарныя краски, которыя могутъ быть раздѣлены на два класса: красокъ съ закрѣпителями и красокъ, фиксируемыхъ на волокно безъ содѣйствія закрѣпителей, однимъ запариваніемъ.

Краски послѣдняго типа составляются только изъ загустки и пигмента; къ этому отдѣлу относятся: различные анилиновые пигменты, какъ напримѣръ маджента, брильянтовая зелень, тіофлавинъ, аураминъ, сафранинъ, хризоидинъ, родаминъ и т. п., а также азокраски, какъ кроцеинъ шарлахъ, нафтоловая желтая, азозелень, тартразинъ и т. п.

Въ краски перваго типа кромѣ загустки и пигмента входитъ также и закрѣпитель альбуминъ, на свойствѣ котораго подъ вліяніемъ высокой t^0 свертываться и основывается фиксація пигмента на волокно; наиболѣе употребительные пигменты: киноварь, ультрамаринъ, берлинская лазурь и веръ-гинье.

Краски фиксируемыя безъ закрѣпителей гораздо болѣе распространены, такъ какъ шелкъ очень легко и прочно фиксируетъ какъ искусственные пигменты, такъ и смѣси ихъ; вслѣдствіе этого является возможность получать самые разнообразные, такъ называемые „модные“ цвѣта и оттѣнки цвѣта.

Вмѣстѣ съ тѣмъ практика показала, что оттѣнки цвѣта, въ особенности при употребленіи азокрасокъ, получаются значительно болѣе яркіе, если ткань предварительно пропитана растворомъ какой нибудь глиноземной или оловянной соли. Для этой цѣли употребляется или усредненный растворъ квасцовъ въ 5° Б., или же растворъ оловянно-натровой соли, такъ называемой соды станнатъ въ 4° В.

Въ томъ и другомъ случаѣ ткань помѣщается въ растворъ не болѣе какъ на полъ-часа, отжимается отъ избытка жидкости и пропитанная глиноземнымъ растворомъ непосредственно высушивается, а пропитанная оловяннымъ, сперва пропускается черезъ слабую сѣрную кислоту въ 1° Б., промывается и затѣмъ высушивается.

Загустка для нанесенія анилиновыхъ пигментовъ готовится развариваніемъ вмѣстѣ:

25	частей	пшеничнаго крахмала,
30	„	воды,
70	„	раствора траганта $^{60}/_{1000}$,
25	„	уксусной кислоты въ 8° Б. и
15	„	оливковаго масла.

Самая краска составляется смѣшеніемъ на холоду:

100	частей	загустки съ растворомъ
1	„	пигмента въ
20	„	воды и
10	„	уксусной кислоты въ 8° Б.

Для азокрасокъ въ загустку вводятъ меньше уксусной кислоты и она дѣлается изъ смѣси декстрина и траганта. Въ составъ ея входятъ:

50	частей	раствора траганта $^{80}/_{1000}$,
90	„	декстрина,
100	„	воды,
10	„	глицерина и
10	„	уксусной кислоты въ 8° Б.

Краска составляется изъ:

100	частей	загустки вышеуказаннаго состава,
1,8	„	пигмента растворенного въ
5	„	воды,
1,8	„	фосфорнонатровой соли и
1	„	виннокаменной кислоты, растворенныхъ въ
10	„	воды.

Купируя эти краски 2—3 частями загустки получаются болѣе слабые оттѣнки.

Краски съ полигенетическими пигментами, какъ напримѣръ съ ализариномъ, церулеиномъ, а также съ экстрактами красильныхъ деревьевъ, въ настоящее время почти не употребляются.

Литература: *Hurst*. Silk Dyeing, Printing and Finisching.
Joclet. Die Woll und Seidendruckerei.

Аппретура тканей.

Хлопчатобумажныя и льняныя ткани, а также и нѣкоторые сорта шерстяныхъ и шелковыхъ, послѣ отбѣлки, крашенія и узорчатой расцвѣтки ихъ, прежде чѣмъ поступить въ продажу, подвергаются аппретурѣ. Аппретурой въ широкомъ смыслѣ этого слова называютъ всякую отдѣлку, имѣющую цѣлью придать лучшій видъ готовымъ издѣліямъ изъ волокнистыхъ веществъ; поэтому практикуемые пріемы и вещества употребляемыя для этой цѣли весьма разнообразны.

Такимъ образомъ:

1) Для нѣкоторыхъ шерстяныхъ тканей опаливаніе и стрижка составляютъ окончательную отдѣлку; для другихъ окончательной отдѣлкой является валяніе на сукноваляльныхъ машинахъ. Для хлопчатобумажныхъ тканей опаливаніе и стрижка составляютъ подготовительныя операціи и производятся во время отбѣлки ихъ, а стрижка иногда и второй разъ передъ набивкой красками.

2) Часто окончательной отдѣлкой является расчесываніе на ворсовальныхъ машинахъ, при чемъ подымается ворсъ и дѣлается такъ называемый начесъ. На ратинировальныхъ машинахъ этотъ ворсъ иногда завивается въ узелки, для выдѣлки тканей „буклэ“.

3) Сортъ отдѣлки, имѣющій цѣлью размягчить ткани, сдѣлать ихъ болѣе пухлыми, растянуть нити, практикуется преимущественно для шерстяныхъ тканей и достигается запариваніемъ, замачиваніемъ или декатированіемъ ихъ; съ этою цѣлью ткани пропитываются въ гигроскопическихъ веществахъ или вывѣшиваются въ сырыхъ помѣщеніяхъ.

4) Отдѣлка, имѣющая цѣлью расширить или удлинить ткань производится на такъ называемыхъ ширильныхъ машинахъ или подвижныхъ, или неподвижныхъ рамахъ (St. Quentin).

5) Отдѣлка придающая тканямъ лоскъ, блескъ и сатинообразность достигается покрываніемъ ткани крахмальнымъ клейстеромъ въ смѣси съ жирными веществами и пропускомъ послѣ сушки черезъ каландры. Эта отдѣлка называется лощеной и употребляется по преимуществу для хлопчатобумажныхъ тканей окрашенныхъ въ гладкіе цвѣта, а также и для ситцевъ.

6) Отдѣлка придающая ткани жесткость, толщину наощупь, бо́льшій вѣсъ, кажущуюся бо́льшую добротность весьма распространена; для этой цѣли употребляются по преимуществу камеди, крахмалъ, клей, желатина, глинка, тяжолый шпатъ и др. вещества. Эта аппретура называется матовой и употребляется преимущественно для бѣлыхъ и окрашенныхъ хлопчатобумажныхъ и льняныхъ тканей.

7) Нанесеніе на ткань узора съ поверхности раздавливаніемъ нитей, такъ называемыя: „муаре“, „гофрированіе“ и т. п., практикуется довольно часто для хлопчатобумажныхъ и шелковыхъ тканей.

8) Спеціальныя аппретуры, имѣющія цѣлью сдѣлать ткани или водонепроницаемыми, или несгораемыми или, наконецъ, придать тканямъ металлическій видъ.

Понятно, что иногда ткани подвергаются послѣдовательно нѣсколькимъ изъ указанныхъ здѣсь пріемовъ отдѣлки; въ большинствѣ же случаевъ хлопчатобумажныя ткани послѣ отбѣлки, крашенія и ситцепечатанія подвергаются или пятой, или шестой отдѣлкѣ, а также почти всегда четвертой и иногда седьмой.

Въ концѣ прошлаго столѣтія аппретура тканей еще почти совершенно не практиковалась и судя по рукописи Райнера, хранящейся въ библіотекѣ Мюльгаузенскаго общества, тогда только что начали употреблять для отдѣлки нѣкоторыхъ сортовъ ткани или растворъ желатины, или же смѣсь раствора желатины съ крахмальнымъ клейстеромъ и воскомъ.

Въ настоящее же время въ Мюльгаузенѣ существуютъ фабрики, которыя спеціально занимаются отдѣлкой отбѣленныхъ, окрашенныхъ и расцвѣченныхъ красками тканей.

Назначеніе аппрета въ примѣненіи къ тканямъ растительнаго происхожденія таково: 1) заполнить промежутки между нитями; 2) увеличить вѣсъ ткани; 3) придать тканямъ свойства улучшающія ихъ наружный видъ: упругость, гладкость, блескъ, жесткость и т. п.

Рецептура аппрета весьма разнообразна и измѣняется въ зависимости отъ сорта ткани и предъявляемыхъ потребителями требованій. Подобно тому, какъ въ каждой странѣ тотъ или другой цвѣтъ является преобладающимъ, напримѣръ: фіолетовый въ Голландіи, желтый въ Румыніи, розовый въ Австріи, красный въ Россіи, голубой въ Венгріи и т. п., точно также и въ каждой странѣ предпочитается тотъ или другой сортъ аппретуры. Въ Россіи, напримѣръ, въ весьма большомъ требованіи жесткость тканей, которая по мнѣнію потребителей, въ большинствѣ случаевъ впрочемъ совершенно ошибочному, служитъ нѣкоторой гарантіей ихъ доброкачественности.

Вещества, входящія въ составъ аппрета, въ зависимости отъ той цѣли, съ которою ихъ употребляютъ, можно подраздѣлить на слѣдующія группы:

1. Загустители, какъ крахмалъ, декстринъ, лейогоммъ и различные сорта камеди.

2. Вещества гигроскопическія и придающія тканямъ нѣжность и блескъ, какъ глицеринъ, патока, хлористый цинкъ, жиры, стеаринъ, параффинъ и т. п.

3. Вещества, придающія ткани вѣсъ и жесткость, какъ глинка, талькъ, акшара или сѣрнокислый свинецъ, тяжелый шпатъ, гипсъ, клей, желатинъ, альбуминъ и казеинъ.

4. Вещества употребляемыя для подцвѣчиванія аппрета, какъ ультрамаринъ, индиго, кобальтовая синь, берлинская лазурь, анилиновые пигменты и т. п.

5. Антисептическія и антизимотическія, противугнилостныя и противубродильныя вещества, необходимость употребленія которыхъ вызывается легкою способностью аппрета загнивать; для этой цѣли употребляются: карболовая кислота, борная кислота, салициловая кислота, креозотъ, мѣдный купоросъ, двусѣрнистокислыя соли и сахаринъ.

Въ различные сорта спеціальныхъ аппретовъ входятъ еще многія другія вещества, такъ, напримѣръ, при приготовленіи непромокаемыхъ тканей употребляются: олифа, квасцы, резина и т. п., при приготовленіи несгораемыхъ тканей: бура, силикатъ, фосфорноамміачная соль, при металлизаціи тканей: сѣрнистые металлы, напримѣръ: сѣрнистое олово, сѣрнистая сурьма, свинецъ и т. п.

Рецептура аппрета весьма разнообразна и, конечно, составъ его далеко не одинаковъ, въ зависимости отъ того, предназначается ли онъ для отдѣлки ситцевъ или бѣлыхъ тканей, а также и отъ типа отдѣлки: матовой или лощеной. Приводимая рецептура имѣетъ цѣлью показать только въ самыхъ общихъ чертахъ, какъ готовятся наиболѣе типичные сорта аппрета и въ какихъ количествахъ употребляются входящіе въ ихъ составъ ингредіэнты.

Матовый аппретъ для бѣлыхъ хлопчатобумажныхъ тканей, напримѣръ: миткаля, шертинга и т. п., такъ называемый blanc chiffon, составляется изъ:

10 частей пшеничнаго крахмала и
20 „ картофельнаго, которыя смѣшиваютъ съ
60 частями воды
при слабомъ нагрѣваніи, такъ чтобы только часть крахмала превратилась въ клейстеръ.

Къ полученной загусткѣ прибавляютъ сперва 160 частей развареннной въ водѣ глинки или каолина, а затѣмъ разведенную въ особомъ котлѣ смѣсь изъ:

1 части марсельскаго мыла,
2 „ стеарина,
2 „ кокосоваго масла и
20 „ воды.

Для развариванія каолина на 100 частей его берутъ 400 частей воды и кипятятъ съ добавленіемъ воды до полученія совершенно однородной жидкости.

Ткани, окрашенныя въ гладкіе цвѣта, получаютъ или „матовую“ или блестящую, такъ называемую „лощеную“ аппретуру. Въ составъ матоваго аппрета (для перкалей и подкладочныхъ тканей) входятъ:

100 частей воды,
6,2 „ крахмала,
3,5 „ глицерина и
1,5 „ марсельскаго мыла.

Лощеный аппретъ, glacé, для окрашенныхъ тканей составляется изъ: 100 частей воды,
17,5 „ пшеничнаго крахмала,
2 „ клея,
5 „ картофельнаго крахмала,

1 части воска и
$^1/_2$ „ стеарина.

Ситцы въ продажу поступаютъ тоже всегда послѣ отдѣлки, которая какъ и у окрашенныхъ тканей, бываетъ или матовая или лощеная. Матовый аппретъ для рубашечныхъ ситцевъ (ализариновыя красная и роза различныхъ оттѣнковъ) имѣетъ слѣдующій составъ:

100 частей воды,
10 „ крахмала и
40 „ глинки.

Въ составъ лощенаго аппрета входятъ:

100 частей воды,
1 „ сала,
0,25 „ желтаго воска,
0,15 „ стеарина и
30 „ крахмала.

Цифры эти, какъ сказано, не представляютъ ничего постояннаго. Количество крахмала, входящаго въ составъ аппрета находится кромѣ того въ зависимости отъ числа нитей въ ткани и чѣмъ рѣже ткань, тѣмъ гуще долженъ быть предназначаемый для отдѣлки ея аппретъ.

Нанесеніе аппрета на ткань производится крахмальной машиной, при чемъ существенно важно, чтобы ткань была безъ складокъ. Для этого она предварительно навивается на скалку и уже въ расправленномъ состояніи поступаетъ на крахмальную машину, помощью которой наносится аппретъ. Навиваніе ткани производится такъ: она направляется, рис. 69, черезъ бруски *c* и зубчатую пластинку *d*, служащую для выравниванія складокъ на скалку *a*, представляющую деревянный валикъ съ четырехграннымъ металлическимъ стержнемъ внутри, служащимъ ея осью; грузомъ *e* скалка прижимается къ барабану *b*, которому сообщается вращательное движеніе отъ привода. Вслѣдствіе тренія скалка приходитъ въ движеніе и на нее туго наматывается расправленная ткань.

Нанесеніе аппрета, крахмаленіе, производится или съ одной стороны, изнанки, или съ обѣихъ сторонъ. Въ первомъ случаѣ расправленная ткань пропускается сперва черезъ каландръ, гдѣ она сильно сжимается, вслѣдствіе чего нити расплющиваются и

она дѣлается значительно болѣе плотной, что существенно необходимо для нанесенія аппрета съ одной стороны.

Главную работающую часть крахмальной машины, рис. 70, представляютъ два чугунныхъ или мѣдныхъ барабана A и B, 10—12 вершковъ въ діаметрѣ, обмотанныхъ нѣсколькими слоями миткаля, чтобы сдѣлать поверхность ихъ болѣе упругою. Подъ валомъ A помѣщается ящикъ N съ аппретурой, въ который онъ частью и погружается. По дну ящика проходятъ паровыя трубы p для нагрѣванія аппрета и съ боку его съ одной стороны помѣщается направляющій роликъ D. Если ткань крахмалится съ двухъ сторонъ, то ее пропускаютъ, какъ показано на чертежѣ, сперва черезъ направляющій роликъ E вверху ящика, затѣмъ черезъ роликъ D погруженный въ аппретъ, съ него между валами A и B, гдѣ отжимается излишекъ поглощеннаго аппрета и оттуда на скалку C.

Если же ткань крахмалится съ одной стороны, то ее направляютъ минуя роликъ D, поверхъ направляющаго ролика L, прямо между валами A и B. Нанесеніе аппретуры производится въ этомъ случаѣ валомъ A, который при вращеніи своемъ захватываетъ на своей поверхности аппретъ изъ ящика и наноситъ его на ткань.

Такъ какъ накрахмаленную съ одной стороны ткань нельзя навивать на скалку, иначе накрахмаленная сторона ляжетъ на некрахмаленную, то въ этомъ случаѣ ткань по выходѣ изъ машины направляется черезъ роликъ K, рис. 71, на качающуюся раму F и ею складывается на столъ M въ правильныхъ складкахъ.

На верхній валъ B крахмальной машины производится большее или меньшее давленіе помощью грузовъ M, вслѣдствіе чего онъ крѣпко прижимается къ нижнему валу. При нанесеніи аппретуры съ одной стороны нажимъ не долженъ быть очень силенъ, иначе аппретъ продавится, пройдетъ на другую сторону ткани.

Послѣ крахмалки ткань поступаетъ для высушиванія на сушильные барабаны, нагрѣваемые паромъ; по высушиваніи обрызгивается водой и оставляется лежать 10—12 часовъ, для того чтобы она по возможности равномѣрно пропиталась необходимымъ количествомъ влаги.

Обрызгиваніе производится брызгальной машиной, рис. 72, которая имѣетъ слѣдующее устройство. Въ ящикѣ A, наполненномъ водой, укрѣпляется щеточный барабанъ C, вращающійся отъ привода. Вода въ ящикъ непрерывно притекаетъ по трубѣ D и уходитъ по трубѣ E, такъ что постоянно остается на одномъ уровнѣ. При работѣ машины вода захватывается щеткой и вслѣдствіе быстраго вращенія барабана обрызгиваетъ одну сторону ткани, проходящей надъ ящикомъ по направляющимъ роликамъ F и G.

Послѣ обрызгиванія и лежанія накрахмаленная ткань для окончательной отдѣлки поступаетъ на каландръ, гладильный аппаратъ, имѣющій слѣдующее устройство:

Въ двухъ, рис. 73, чугунныхъ массивныхъ боковыхъ рамахъ D, D′, располагаются подшипники трехъ валовъ A, B и C изъ которыхъ средній B, дѣлается стальнымъ или чугуннымъ съ гладкой полированной поверхностью и имѣетъ въ діаметрѣ не болѣе 20—30 сантиметровъ.

Нижній и верхній картонные валы готовятся слѣдующимъ образомъ, рис. 74: на стержень LO надѣвается рядъ картонныхъ кружковъ снабженныхъ пятью отверстіями. Черезъ остальныя четыре отверстія въ кружкахъ пропускаются четыре длинныхъ желѣзныхъ болта, съ двухъ сторонъ на концы ихъ насаживаютъ два желѣзныхъ диска M и N и стягиваютъ болты гайками, послѣ чего валъ обтачивается на токарномъ станкѣ. Для вала длиною около одного метра надо около 20000 бумажныхъ листковъ, вѣсомъ около 200 килограммъ. Средній металлическій валъ B дѣлается полымъ и въ него пропускается паръ по трубѣ N.

Въ обыкновенныхъ каландрахъ, которые употребляются при матовой отдѣлкѣ, движеніе отъ привода придается только среднему валу B, а картонные валы A и C вращаются вслѣдствіе тренія; скорость по окружности всѣхъ валовъ въ этомъ случаѣ одинакова. Ткань проходитъ сперва между валами B и C, огибаетъ валъ B и пройдя между валами B и A выходитъ изъ каландра. Если черезъ каландръ пропускается ткань накрахмаленная съ одной стороны, то накрахмаленной стороной она прилегаетъ къ валу B. Вслѣдствіе большаго давленія, ткань съ нанесеннымъ на ней аппретомъ прессуется, дѣлается гладкой, матовой или съ нѣкоторымъ блескомъ, въ зависимости отъ состава аппрета и производимаго каландромъ давленія.

Для лощеной же, блестящей отдѣлки, употребляются такъ называемые фрикціонные каландры, въ которыхъ какъ средній, такъ и одинъ изъ картонныхъ валовъ получаютъ каждый самостоятельное движеніе отъ привода, при чемъ скорости вращенія имъ придаются различныя. Металлическій валъ, напримѣръ, дѣлаетъ полный оборотъ въ одну секунду, а картонный въ полторы секунды. Вслѣдствіе разности скоростей, одинъ изъ нихъ отстаетъ и лощитъ поверхность проходящей между валами ткани, которая вслѣдствіе этого пріобрѣтаетъ сильный блескъ. Во избѣжаніе разрыва ткани давленіе въ фрикціонныхъ каландрахъ держится значительно меньшимъ. Иногда взамѣнъ фрикціонныхъ каландровъ употребляютъ пятивальные обыкновеннаго типа. Изъ пяти валовъ два дѣлаются металлическими, а три картонными.

Всѣ каландры, для безопасности рабочаго, впускающаго въ нихъ ткань, необходимо должны быть снабжены предохранительной линейкой, чтобы пальцы рабочаго не могли быть захвачены между валами.

Если направить ткань черезъ каландръ въ нѣсколько слоевъ, два или три куска единовременно, то нити одного куска не будутъ приходиться аккуратно противъ нитей другого, вслѣдствіе чего сдавливаніе ихъ по всей поверхности будетъ неодинаково и одни мѣста выйдутъ болѣе гладкими, чѣмъ другія, т. е. произойдетъ то, что называется муаре. Въ этомъ случаѣ муаре получается конечно очень мелкое.

Для наведенія крупнаго муаре употребляются или каландры съ металлическимъ валомъ, на которомъ очень неглубоко выгравированъ узоръ крупнаго муаре, или же колотильныя машины, такъ называемыя колотушки или чекмари, которыя имѣютъ слѣдующее устройство.

На чугунной подставкѣ G, рис. 75, установленъ цѣлый рядъ подвижныхъ пестовъ A съ деревяннымъ наконечникомъ F изъ твердаго бакаутоваго дерева. Пестъ можетъ свободно двигаться вверхъ и внизъ въ подшипникѣ C и въ верхней части его укрѣпляется рычажекъ Д. Вдоль пестовъ ходитъ кулачный валъ B, кулаки котораго задѣваютъ за рычажки пестовъ и заставляютъ песты непрерывно подыматься и опускаться. При каждомъ полномъ оборотѣ вала B пестъ A подымается и опускается

четыре раза и при каждомъ ударѣ поверхность наконечника песта отпечатывается на подкладываемой подъ пестъ сложенной штуки ткани. Образованіе узора на ткани и обусловливается этимъ непрерывнымъ рядомъ ударовъ. Обыкновенно въ чекмаряхъ находится отъ 20 до 30 пестовъ и при каждомъ пестѣ ставится отдѣльный рабочій, обыкновенно мальчикъ, который послѣ каждаго удара перевертываетъ ткань другою поверхностью. Нанесеніе муаре этой машиной производится очень медленно, она требуетъ много силы и рабочихъ рукъ и потому въ послѣднее время муаре чаще производятъ помощью каландра.

Образцы лощеной и матовой аппретуры: матовая аппретура, таблица VI, 39; лощеная аппретура, таблица VI, 40.

Литература: *Dèpierre*. Traité des apprêts.
Grothe. Appretur der Gewebe.
Polleyn. Die Appreturmittel.
Neidel. Appretur der Baumwollwaaren.

Главныя основанія и пріемы изслѣдованія красокъ на ткани.

Эти изслѣдованія относятся къ числу труднѣйшихъ аналитическихъ опредѣленій, что конечно объясняется какъ разнообразіемъ красокъ, такъ и малыми количествами изслѣдуемаго вещества. Сверхъ того, чтобы производить эти изслѣдованія съ полною достовѣрностью, необходимо быть хорошо знакомымъ какъ со свойствами красокъ, такъ и съ различными пріемами ихъ закрѣпленія на волокно. Опытный колористъ иногда при одномъ взглядѣ на изслѣдуемый образецъ можетъ заключить о присутствіи или отсутствіи какой либо группы красокъ; присутствіе, напримѣръ, коричневой кашовой краски, закрѣпляемой пропускомъ на хромникъ, съ большею вѣроятностью даетъ возможность заключать объ отсутствіи на этомъ образцѣ анилиновыхъ пигментовъ, которые, какъ извѣстно, пропуска на хромникъ не выдерживаютъ.

Не смотря на то, что отношеніе большинства естественныхъ и искусственныхъ пигментовъ къ различнымъ реактивамъ и изслѣдовано, но такъ какъ реакціи протекаютъ не отчетливо, то возможны часто ошибки. Трудность въ особенности увеличивается при изслѣдованіи тканей, окрашенныхъ въ какой нибудь неопредѣленный, модный цвѣтъ, смѣсью пигментовъ.

Этотъ отдѣлъ техническаго анализа вообще весьма мало разработанъ и хотя отдѣльныя работы Штейна, Пиншона, Бибанова, Жофра, Ленца, Юліуса и другихъ, и даютъ руководящую нить при изслѣдованіи красокъ на ткани, но тѣмъ не менѣе онѣ не настолько общи, чтобы ихъ можно было примѣнять въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ.

Для этой цѣли обыкновенно употребляется послѣдовательная обработка образца ткани или аккуратно вырѣзаннаго цвѣтнаго узора соляною или азотною кислотою, амміакомъ, хромовой кислотой (5%), смѣсью спирта и соляной кислоты, 10% растворомъ хлористаго олова или растворомъ бѣлильной извести.

Дѣйствіе реактива всего лучше изслѣдуютъ въ маленькихъ фарфоровыхъ чашкахъ, въ пробиркахъ или на фарфоровой тарелкѣ.

Изслѣдованіе золы ткани даетъ весьма цѣнныя указанія для опредѣленія полигенетическихъ пигментовъ, такъ какъ оттѣнки цвѣта лаковъ, даваемыхъ ими, измѣняются въ зависимости отъ употребленія той или другой протравы.

Въ практикѣ, при изслѣдованіи красокъ, весьма часто не представляется необходимости въ опредѣленіи совершенно краски точно какъ отдѣльнаго индивида, а достаточно бываетъ знать, къ какой группѣ красокъ она принадлежитъ; такъ напримѣръ, если реакціи покажутъ, что изслѣдуемая синяя краска анилиновая, то какъ она называется, совершенно безразлично, такъ какъ соотвѣтствующій ей оттѣнокъ легко можетъ быть полученъ смѣсью синихъ анилиновыхъ пигментовъ.

Изслѣдованіе ведутъ большею частью въ двухъ направленіяхъ: изслѣдуютъ отношеніе краски къ различнымъ реактивамъ, и изслѣдуютъ качественно, обыкновенными пріемами анализа, золу, полученную при сожженіи образца. Присутствіе въ золѣ ткани, окрашенной въ красный цвѣтъ, значительныхъ количествъ глинозема, съ большею вѣроятностью даетъ возможность заключать, что пигментъ представляетъ ализаринъ, точно также какъ значительное количество окиси хрома въ золѣ ткани, окрашенной въ черный цвѣтъ, указываетъ на кампешъ.

Весьма полезны предварительныя пробы образца различными реагентами: капля раствора ѣдкаго натра на пунцовой ткани вызываетъ фіолетовое окрашиваніе, капля сѣрнистаго аммонія на ткани окрашенной крономъ черное и т. п.

Иногда для отчетливости реакцій бываетъ полезно предварительно удалить съ ткани загустку, что дѣлается кипяченіемъ съ водой и осахариваніемъ помощью солода при 50°C.

Красныя краски.

Наиболѣе распространенныя красныя краски: ализаринъ, фуксинъ съ его аналогами и азокраски.

Ализаринъ характеризуется содержаніемъ въ золѣ ткани глинозема; кромѣ того, при кипяченіи ткани, окрашенной ализариномъ, съ растворами щелочей, послѣдніе окрашиваются въ

сине-фіолетовый цвѣтъ; эти растворы отъ прибавки кислоты обезцвѣчиваются и въ нихъ замѣчаются желтые хлопья выдѣлившагося ализарина. Крѣпкая соляная кислота измѣняетъ красный цвѣтъ ткани въ желтый. Смѣсь ея съ виннымъ спиртомъ употребляется для количественнаго анализа пунцовой ткани. Ткань очень стойка по отношенію къ мылу, при кипяченіи съ которымъ растворъ почти не окрашивается. Крѣпкій 8° Б. растворъ бѣлильной извести не обезцвѣчиваетъ ткани даже по истеченіи 4—5 минутъ.

Въ золѣ тканей окрашенныхъ въ красный цвѣтъ фуксиномъ содержится сурьма. Анилиновыя краски плохо выдерживаютъ мыло и при кипяченіи большею частью сходятъ. Растворъ бѣлильной извести быстро обезцвѣчиваетъ ихъ. При кипяченіи съ крѣпкимъ виннымъ спиртомъ часть краски переходитъ въ растворъ.

Азокраски отличаются своею малою прочностью по отношенію къ свѣту и сравнительною стойкостью по отношенію къ мылу. Такъ какъ онѣ окрашиваютъ хлопчатобумажныя ткани безъ протравы, то въ золѣ не находится металлическихъ окисловъ. Нѣкоторыя красныя азокраски, напримѣръ конго, отъ малѣйшихъ слѣдовъ какой бы то ни было кислоты окрашиваются въ синій цвѣтъ.

Минеральныя красныя краски.

Краска.	Составъ ея.	HCl.	HNO_3.	NH_3.	Накаливаніе.
Свинцовый сурикъ (ядовитъ).	Смѣсь окиси и перекиси свинца.	Выдѣляется хлоръ, бѣлый осадокъ.	Коричневый осадокъ, растворимый въ присутствіи сахара.	Ничего.	По охлажденіи желтаго цвѣта.
Киноварь (ядовита).	Сѣрнистая ртуть.	Ничего.	Не растворима.	Ничего.	Улетучивается съ выдѣленіемъ сѣрнистой кислоты.
Желѣзный сурикъ.	Перекись желѣза.	Медленно растворяется.	Растворяется довольно быстро.	Ничего.	Буро-красное окрашиваніе.
Красная хромовая краска.	Основной хромокислый свинецъ.	Растворяется частью съ зеленымъ цвѣтомъ.	Дѣлается желтымъ.	Ничего.	Плавится съ буро-краснымъ цвѣтомъ.

Главнѣйшія красныя

Пигментъ.	HCl, 20° Б.	H_2SO_4, 66° Б.	NaHO 10%.	NH_3.
Фуксинъ.	Волокна желтаго цвѣта. Первоначальное окрашиваніе регенерируется при промываніи.	Какъ соляная кислота.	Волокна сперва свѣтлѣе, затѣмъ почти безцвѣтны, въ особенности при кипяченіи.	Волокна обезцвѣчив ются.
Сафранинъ.	Концентрированная соляная кислота окрашиваетъ волокна въ синій цвѣтъ, разбавленная не оказываетъ никакого дѣйствія.	Волокна сперва чернѣютъ, затѣмъ оттѣнокъ переходитъ въ зеленый.	Растворъ розоваго цвѣта.	Какъ съ ѣдкимъ на ромъ.
Эозинъ.	Волокна свѣтло-желтаго цвѣта.	Волокна тотчасъ ярко-желтаго цвѣта.	Волокна желтаго цвѣта; жидкость розоваго цвѣта съ флуоресценціей.	Волокна желтаго цв та; жидкос желтаго цв та съ флу ресценціей
Ализаринъ.	Разбавленная соляная кислота не дѣйствуетъ; отъ крѣпкой кислоты волокна окрашиваются въ интензивно-желтый цвѣтъ; растворъ тоже желтаго цвѣта.	Разбавленная сѣрная кислота не дѣйствуетъ; концентрированная кислота растворяетъ и при разбавленіи водой выдѣляется желтый, хлопковатый осадокъ ализарина.	Волокна и растворъ фіолетоваго цвѣта.	Мало изм няется.
Бибрихскій шарлахъ.	Волокна фіолетоваго цвѣта; жидкость безцвѣтна. При стояніи не происходитъ дальнѣйшаго измѣненія.	Волокна сперва зеленаго, затѣмъ темносинефіолетоваго цвѣта.	Волокна темносиневато-краснаго цвѣта; жидкость безцвѣтна.	Не измѣ няется.

рганическія краски.

$SnCl_2+HCl$.	C_2H_6O.	Замѣчанія.
При кипяченіи почти ершенно обезцвѣчивается. При промывкѣ цвѣтъ тью возстановляется.	Даетъ быстро синевато-красный растворъ.	Обезцвѣчивается отъ сѣрнистаго натрія. Въ отличіе отъ аурина и орсейля фуксинъ отъ прибавки амміака къ его спиртовому раствору обезцвѣчивается, орсейль пріобрѣтаетъ синевато-красный оттѣнокъ, ауринъ остается безъ измѣненія.
При нагрѣваніи обезвчивается; жидкость ается безцвѣтной.	Пигментъ легко извлекается; образуется красный флуоресцирующій растворъ.	
Волокна оранжево-желто цвѣта; растворъ тло-желтаго.	Спиртовые эозины легко растворяются въ абсолютномъ спирту. Водные эозины, при правильно веденномъ крашеніи не извлекаются спиртомъ.	Весьма близкія реакціи показываютъ: метилъ-эозинъ, эритрозинъ и флоксинъ. Горячій амміачный растворъ частью извлекаетъ съ ткани пигментъ съ розовымъ цвѣтомъ изъ нѣкоторыхъ сортовъ растворимыхъ въ водѣ, такъ называемыхъ водныхъ эозиновъ.
Волокна оранжево-желто цвѣта; жидкость интензивно-желтаго.	Не измѣняется.	Не даетъ флуоресцирующаго раствора при кипяченіи съ сѣрнокислымъ глиноземомъ (отличіе отъ краппа и пурпурина). Пары азотистой кислоты превращаютъ красный цвѣтъ въ желтый, вслѣдствіе образованія нитроализарина. Бѣлильная известь и хромовая кислота разрушаютъ пигментъ.
Волокна обезцвѣчиваются.	Мало или никакого дѣйствія.	Азотная кислота даетъ сперва желто-синее пятно, переходящее затѣмъ въ бурое. Близкія реакціи показываетъ и кроценнъ-шарлахъ.

Пигментъ.	HCl, 20° Б.	H_2SO_4, 66° Б.	NaHO 10%.	NH_3.
Понсо 2 R.	Волокна отъ холодной соляной кислоты не измѣняются, но при кипяченіи обезцвѣчиваются и въ растворъ переходитъ много краски.	Разбавленная сѣрная кислота не оказываетъ никакого дѣйствія. Концентрированная сѣрная кислота извлекаетъ пигментъ.	Почти совершенно обезцвѣчивается.	Цвѣтъ менѣе яркій.
Конго.	Волокна темно-синяго цвѣта; растворъ безцвѣтенъ.	Волокна темно-синяго, почти чернаго цвѣта; при помѣшиваніи кислота окрашивается въ интензивно-синій цвѣтъ.	Не измѣняется.	Мало изм ѣняется, от тѣнокъ болѣ ярко-крас ный.
Краппъ.	Волокна окрашиваются въ буро-красный цвѣтъ.	Волокна буро-краснаго цвѣта. Жидкость красная.	Волокна и растворъ пурпуровыя.	Шерстьбу ро-краснаг цвѣта; хл покъ не и мѣняется.
Кошениль.	Волокна оранжево-краснаго цвѣта; растворъ оранжево-розоваго.	Волокна бураго цвѣта; растворъ желтаго, переходящаго въ бурый.	Извлекается много краски; хлопокъ почти обезцвѣчивается.	Какъ съ ѣдкимъ на ромъ.
Барвудъ.	Безъ дѣйствія.	Волокна буро-краснаго цвѣта, растворъ грязно-бураго.	Волокна пурпуроваго цвѣта; растворъ безцвѣтенъ.	Какъ съ ѣдкимъ на ромъ.
Сандалъ.	Безъ дѣйствія.	Волокна и растворъ красновато-бураго цвѣта.	Волокна пурпуроваго цвѣта; растворъ безцвѣтенъ.	Какъ съ ѣдкимъ на ромъ.
Сафлоръ.	Хлопокъ обезцвѣчивается.	Хлопокъ обезцвѣчивается.	Съ разбавленнымъ ѣдкимъ натромъ волокна желтаго цвѣта.	Темно-краснаго цвѣта.
Орсейль.	Растворъ краснаго цвѣта.	Волокна и растворъ пурпуроваго цвѣта; позднѣе буро-краснаго.	Волокна синевато-пурпуроваго цвѣта.	Какъ съ ѣдкимъ на ромъ.

$SnCl_2+HCl$.	C_2H_6O.	Замѣчанія.
Волокна обезцвѣчива-ся.	Мало или никакого дѣйствія.	Азотная кислота даетъ пятно фіолетоваго цвѣта, которое затѣмъ переходитъ въ желтое. Близкія реакціи показываетъ и понсо 3 R.
Волокна сперва синяго вѣта, затѣмъ быстро безцвѣчиваются.	Почти ничего не растворяется; растворъ свѣтло-розоваго цвѣта.	Азотная кислота даетъ темно-синее пятно, быстро переходящее въ желтое.
Извлекается мало крас-.	Безъ дѣйствія.	Азотная кислота окрашиваетъ волокна въ интензивно желтый цвѣтъ.
Волокна и растворъ елтаго цвѣта.	Свѣтло - желтый растворъ.	Азотная кислота окрашиваетъ волокна въ бурожелтый цвѣтъ. Кипящій мыльный растворъ извлекаетъ много краски.
Волокна не измѣняют-ся; растворъ краснаго вѣта.	Красный растворъ.	Азотная кислота окрашиваетъ шерсть въ темнооливковый цвѣтъ.
Волокна не измѣняют-ся; растворъ краснаго вѣта.	Красный растворъ.	Азотная кислота окрашиваетъ шерсть въ темнооливковый цвѣтъ. При кипяченіи съ желѣзнымъ купоросомъ окрашивается въ фіолетовый цвѣтъ.
Хлопокъ соломенно-елтаго цвѣта.	Безъ дѣйствія.	
Тотчасъ обезцвѣчивает-ся.	Синевато-красный растворъ.	

Желтыя краски.

Изъ желтыхъ красокъ наибольшее значеніе въ практикѣ красильнаго и ситцепечатнаго дѣла имѣютъ: кронъ, кверцитронъ, желтое дерево, грушка, аураминъ, ализаринъ-оранжъ, хризаминъ и микадо-оранжъ.

Въ золѣ ткани, окрашенной крономъ, легко открываются свинецъ и хромовая кислота обыкновенными пріемами качественнаго анализа. Сѣрнистый аммоній и сѣрнистый водородъ измѣняютъ желтый цвѣтъ въ черный; азотная кислота разрушаетъ желтое окрашиваніе.

Ткани окрашенныя ализаринъ-оранжемъ всегда содержатъ глиноземъ. Грушковая желтая содержитъ глиноземъ и олово; краска непрочна по отношенію къ кипящему мыльному раствору и быстро обезцвѣчивается въ растворѣ бѣлильной извести. Кверцитронная желтая содержитъ окись хрома, иногда глиноземъ и олово; хлоръ и бѣлильная известь обезцвѣчиваютъ ткань. По отношенію къ мылу она болѣе прочна, сравнительно съ грушковой.

Аураминъ и хризоидинъ краски очень прочныя по отношенію къ свѣту и мылу. Закрѣпляются на хлопчатобумажныхъ тканяхъ таннпномъ и рвотнымъ камнемъ. Ализаринъ-оранжъ употребляется преимущественно для окрашиванія шерсти съ хромовой и глиноземной протравами. Хризаминъ и микадо-оранжъ окрашиваютъ хлопчатобумажныя ткани безъ протравы.

Желтыя минеральныя краски.

Краска.	Составъ ея.	HCl.	HNO_3.	NH_3.	Накаливаніе.
еаполитанская лтая (ядовита).	Сурьмяно-свинцовая соль.	Сперва оранжевое окрашиваніе, затѣмъ обезцвѣчиваніе.	Ничего.	Ничего.	Бѣлые пары. Съ углемъ металлическій королекъ Pb и Sb.
Кассельская лтая (ядовита).	Хлоръ-окись свинца.	Сперва оранжевое окрашиваніе, затѣмъ бѣлый осадокъ.	Осадокъ хлористаго свинца.	Растворимъ въ ѣдкомъ кали.	Бѣлые пары. Съ углемъ королекъ металлическаго свинца.
Аурипиментъ (ядовита).	Сѣрнистый мышьякъ.	Ничего.	Ничего.	Частью растворимъ.	Бѣлые пары.
ронъ (ядовита).	Средній хромокислый свинецъ.	Зеленый растворъ и бѣлый осадокъ.	Обезцвѣчиваетъ.	Оранжевый.	Плавится съ буро-краснымъ цвѣтомъ, съ углемъ даетъ металлическій свинецъ.
Желтая охра (бланжа).	Глина и окись желѣза.	Желтый растворъ и бѣлый осадокъ.	Желтый растворъ и бѣлый осадокъ.	Ничего.	Буро-красное окрашиваніе.
Глетъ (ядовита).	Окись свинца.	Бѣлый осадокъ.	Растворяется.	Ничего.	Съ углемъ металлическій королекъ свинца.

Главнѣйшія желть

Пигментъ.	HCl, 20°Б.	H_2SO_4, 66°Б.	NaHO 10%.	NH_3.
Пикриновая кислота.	При кипяченіи краска сходитъ; жидкость зеленовато-желтаго цвѣта.	Обезцвѣчивается.	Волокна оранжеваго цвѣта; растворъ желтаго.	Окраска теряетъ в интензивн сти; желт пигментъ и влекаетс при кипяч ніи.
Нафтоловая желтая или желтая Марціуса.	Почти совершенно обезцвѣчивается.	Какъ съ соляной кислотой.	Волокна оранжеваго цвѣта; растворъ желтаго.	Волокна блѣднѣе; п кипяченіи желтый ра творъ.
Хризоидинъ.	Волокна окрашиваются въ красный цвѣтъ.	Извлекается желтый пигментъ.	Волокна теряютъ въ интензивности окраски.	Желтѣе чѣмъ пере начально
Оранжъ 2.	Волокна и жидкость окрашиваются въ синевато-красный цвѣтъ.	Какъ съ соляной кислотой, только болѣе синій оттѣнокъ.	Волокна темнокраснаго цвѣта.	Безъ дѣй ствія.
Нитроализаринъ.	Волокна соломенно-желтаго цвѣта; растворъ желтаго.	Волокна буро-желтаго; растворъ желтаго цвѣта.	Волокна буро-краснаго цвѣта; растворъ безцвѣтенъ.	На холод безъ дѣй ствія; пр нагрѣванi также ка и съ ѣдки натромъ, волокна н такъ темн
Хризаминъ.	Волокна окрашиваются въ коричневый цвѣтъ. Растворъ безцвѣтенъ.	Волокна окрашиваются въ темно-коричневый цвѣтъ; кислота окрашивается въ свѣтло-фіолетовый цвѣтъ.	Волокна въ интензивный, яркій красно-оранжевый цвѣтъ; растворъ безцвѣтенъ.	Волокна окрашива ются въ оранжевы цвѣтъ.
Желтое дерево.	Волокна и растворъ оранжеваго цвѣта.	Волокна и растворъ бураго цвѣта.	Волокна мало измѣняются.	Волокна измѣня ются; ра твор же таго цвѣт
Кверцитронъ.	Волокна мало измѣняются; растворъ желтаго цвѣта.	Волокна буро-желтаго цвѣта; растворъ желтаго.	Волокна мало измѣняются; растворъ желтаго цвѣта.	Волокна измѣняю ся; раство желтаго цвѣта.
Грушка.	Волокна не измѣняются; растворъ желтаго цвѣта.	Волокна буро-оранжеваго цвѣта; растворъ зеленовато-бураго цвѣта.	Волокна не измѣняются; растворъ желтовато - бураго цвѣта.	Краска частью пер ходитъ в раствор

рганическія краски.

$SnCl_2 + HCl$ $^{50}/_{50}$.	C_2H_6O.	Замѣчанія.
Волокна обезцвѣчиваются; жидкость тоже безцвѣтна.	Извлекается желтый пигментъ.	Всѣ краски съ пикриновой кислотой имѣютъ горькій вкусъ.
Волокна обезцвѣчиваются; растворъ безцвѣтенъ.	Извлекается въ растворъ.	Вода извлекаетъ желтую краску и растворъ обезцвѣчивается отъ сѣрной кислоты. Кипящій синеродистый калій извлекаетъ красный пигментъ.
Почти обезцвѣчивается.	Извлекается желтая краска въ растворъ.	
Совершенно обезцвѣчивается.	Безъ дѣйствія.	
Волокна и растворъ желтаго цвѣта.	Безъ дѣйствія.	Капля азотной кислоты даетъ яркое желтое пятно. Кипящій ѣдкій баритъ окрашиваетъ волокна въ красный цвѣтъ бордо.
Волокна сперва свѣтло-оричневаго цвѣта; затѣмъ обезцвѣчиваются. Растворъ безцвѣтенъ.	Извлекается въ растворъ очень мало; растворъ свѣтло-желтаго цвѣта.	Капля азотной кислоты даетъ пятно темно-коричневаго цвѣта съ фіолетовымъ ободкомъ.
Волокна оранжеваго цвѣта; растворъ безцвѣтенъ.	Безъ дѣйствія.	При нагрѣваніи съ хлорнымъ желѣзомъ волокна пріобрѣтаютъ оливковый оттѣнокъ. При кипяченіи съ уксусно-кислымъ глиноземомъ образуется желтый растворъ съ синевато-зеленой флуоресценціей.
Волокна мало измѣняются; растворъ желтаго цвѣта.	Безъ дѣйствія.	Подъ вліяніемъ азотной кислоты волокна окрашиваются въ бурый цвѣтъ. При кипяченіи съ уксусно-кислымъ свинцомъ краска пріобрѣтаетъ оранжевый оттѣнокъ.
Волокна бураго цвѣта; растворъ желтаго.	Безъ дѣйствія.	Отъ азотной кислоты окрашиваются въ бурый цвѣтъ.

Зеленыя краски.

Изъ минеральныхъ зеленыхъ красокъ довольно распространенную краску представляетъ веръ-гинье; зола ткани въ этомъ случаѣ содержитъ окись хрома. Если зола содержитъ хромокислый свинецъ и зеленая краска подъ вліяніемъ хлора или бѣлильной извести переходитъ въ желтую, а подъ вліяніемъ ѣдкаго натра въ синюю, то зеленый цвѣтъ вѣроятно представляетъ смѣсь индиго и крона.

Если зола содержитъ хромовокислый свинецъ и окись желѣза, и хлоръ или бѣлильная известь не дѣйствуютъ на зеленый цвѣтъ, а подъ вліяніемъ ѣдкаго натра зеленый переходитъ въ оливковый, то зеленый цвѣтъ представляетъ смѣсь крона и берлинской лазури.

Анилиновые зеленые пигменты закрѣпляются при содѣйствіи таннина и окиси сурьмы и при кипяченіи со спиртомъ или концентрированной кислотой переходятъ частью въ растворъ. Хлоръ и бѣлильная известь разрушаютъ ихъ.

Зеленыя минеральныя краски.

Краска.	Составъ ея.	HCl.	HNO_3.	NH_3.	Накаливаніе.
Зеленый ультрамринъ.	Аналогъ синяго ультрамарина.	Обезцвѣчивается и выдѣляетъ сѣрнистый водородъ.	—	—	При краснобѣломъ каленіи окрашивается въ краснобурый цвѣтъ.
Веръ-гинье.	Гидратъ окиси хрома.	Зеленый растворъ при продолжительномъ кипяченіи.	—	—	Дѣлается чернымъ.
Бременская или Брунштейгская зелень (ядовита).	Гидратъ окиси мѣди.	Желто-зеленый растворъ, часто бѣлый осадокъ. Желѣзная проволока выдѣляетъ металлическую мѣдь.	Синій растворъ.	Синѣетъ.	Окрашиваетъ пламя въ зеленый цвѣтъ. Остатокъ черный.
Ирь-мѣдянка (ядовита).	Основная уксусно-мѣдная соль.	Зеленовато-желтый растворъ.	Синій растворъ.	Синѣетъ.	Окрашиваетъ пламя въ зеленый цвѣтъ. Остатокъ чернаго цвѣта.
Шеелева зелень (ядовита).	Мышьяковисто-мѣдная соль.	Зеленовато-желтый растворъ.	Растворяется безъ окрашиванія.	Синій растворъ.	Съ углемъ запахъ чеснока.
Швейнфуртская зелень (ядовита).	Двойная уксусно и мышьяковисто-мѣдная соль.	Зеленовато-желтый растворъ.	Растворяется безъ окрашиванія.	Интензивно синій растворъ.	Съ углемъ запахъ чеснока.

Главнѣйшія зеленыя

Пигментъ.	HCl, 20° Б.	H_2SO_4, 66° Б.	NaHO 10%.	NH_3.
Малахитовая зелень.	Волокна и растворъ ярко-оранжеваго цвѣта; при промываніи водой зеленая краска регенерируется.	Волокна сильно обезцвѣчиваются; растворъ ярко-оранжеваго цвѣта.	Обезцвѣчивается.	Обезцвѣчивается.
Метиленовая зелень.	Волокна и растворъ желтаго цвѣта; цвѣтъ регенерируется при промывкѣ.	Волокна сильно обезцвѣчиваются; растворъ безцвѣтный.	Обезцвѣчивается.	Обезцвѣчивается.
Церулеинъ.	Волокна темно-зеленаго цвѣта; растворъ буро-краснаго.	Какъ съ соляной кислотой; растворъ грязно-янтарно-желтаго цвѣта.	Безъ дѣйствія.	Безъ дѣйствія
Кислотная зелень (гельвеція).	Волокна блѣдно-зеленаго цвѣта.	Волокна бураго, растворъ желтаго цвѣта.	Обезцвѣчивается.	Обезцвѣчивается.

органическія краски.

$SnCl_2+HCl$ $^{50}/_{50}$.	C_2H_6O.	**Замѣчанія.**
Волокна почти обезцвѣчиваются; жидкость желтаго цвѣта.	Извлекается зеленая краска.	При нагрѣваніи до 100°C. цвѣтъ не измѣняется (отличіе отъ метиленовой зелени).
Волокна почти обезцвѣчиваются; растворъ желтаго цвѣта.	Переходитъ въ растворъ съ зеленовато-синимъ цвѣтомъ.	При нагрѣваніи до 100°C. зеленый цвѣтъ переходитъ въ синевато-фіолетовый.
Волокна буро-краснаго цвѣта; растворъ бураго цвѣта, при промываніи водой краска регенерируется.	Безъ дѣйствія.	Азотная кислота образуетъ бурое пятно.
Волокна почти обезцвѣчиваются; растворъ желтаго цвѣта.	Зеленая краска легко экстрагируется.	

Синія краски.

Изъ синихъ красокъ наибольшее практическое значеніе имѣютъ: ультрамаринъ, берлинская лазурь, синіе анилиновые пигменты, синій ализаринъ и индиго.

Ткань съ напечатанной ультрамариновой краской даетъ при сожженіи синюю золу; подъ вліяніемъ соляной или уксусной кислоты краска разлагается съ выдѣленіемъ сѣрнистаго водорода. Зола тканей, окрашенныхъ берлинскою лазурью, краснаго цвѣта и содержитъ окись желѣза; кипящій растворъ ѣдкаго натра разлагаетъ берлинскую лазурь съ выдѣленіемъ красной окиси желѣза.

Анилиновыя краски быстро разрушаются растворомъ бѣлильной извести; зола часто содержитъ сурьму. Если для закрѣпленія анилиновыхъ пигментовъ употреблялся таннинъ, то при погруженіи окрашенной ткани въ растворъ желѣзной соли ткань окрашивается въ черный цвѣтъ.

Зола тканей, окрашенныхъ синимъ ализариномъ, всегда содержитъ окись хрома и краска отличается замѣчательной прочностью по отношенію къ мылу. Азотная кислота быстро разрушаетъ окрашиваніе; бѣлильная известь медленно.

Индиго характеризуется тѣмъ, что при сжиганіи окрашенной имъ ткани выдѣляются пурпуровые пары возгоняющагося индиго и слышенъ свойственный ему запахъ. Бѣлильная известь и азотная кислота сначала превращаютъ синій цвѣтъ въ желтый и только при болѣе продолжительномъ дѣйствіи ихъ ткань совершенно обезцвѣчивается.

Синія минеральныя краски.

Краска.	Составъ ея.	HCl.	HNO_3.	NH_3.	Накаливаніе.
Ультрамаринъ.	Кремнеаллюминіевая соль и сѣрнистый натрій.	Обезцвѣчивается съ выдѣленіемъ сѣроводорода.	Слабая ничего; крѣпкая обезцвѣчиваетъ.	—	Частью обезцвѣчивается.
Шмальта.	Стеклообразная масса, окрашенная закисью кобальта.	Желто-зеленый растворъ.	—	—	—
Тенарова синь.	Закись кобальта и глиноземъ.	—	—	—	—
Берлинская лазурь.	Желѣзисто-синеродисто-желѣзная соль.	Зеленое окрашиваніе, затѣмъ желтый растворъ.	Разлагается при нагрѣваніи.	Обезцвѣчивается въ растворѣ ѣдкаго кали.	Въ остаткѣ окись желѣза.

Главнѣйшія синія

Пигментъ.	HCl, 20°Б.	H_2SO_4, 66°Б.	NaHO 10%.	NH_3.
Синій ализаринъ.	Волокна фіолетоваго цвѣта; жидкость желто-краснаго.	Разбавленная сѣрная кислота окрашиваетъ волокна въ фіолетовый цвѣтъ; жидкость въ красный. Концентрированная даетъ фіолетовый растворъ.	Волокна зеленовато-синяго цвѣта.	Безъ дѣйствія.
Метиленовая синь.	Волокна почти совершенно обезцвѣчиваются; растворъ синевато-зеленаго цвѣта.	Волокна и растворъ зеленаго цвѣта.	Волокна синевато-фіолетоваго цвѣта.	Безъ дѣйствія.
Растворимая синь.	Извлекается синяя краска.	Волокна и растворъ красновато-бураго цвѣта.	Волокна красновато-бураго цвѣта.	Тотчасъ обезцвѣчивается.
Индофенолъ.	Волокна буро-сѣраго цвѣта.	Волокна буро сѣраго цвѣта.	Безъ дѣйствія.	Безъ дѣйствія.
Индиго.	Безъ дѣйствія.	Разбавленная сѣрная кислота безъ дѣйствія; концентрированная даетъ синій растворъ.	Безъ дѣйствія.	Безъ дѣйствія.
Индулинъ.	Волокна фіолетоваго цвѣта; жидкость темносиняго.	Растворъ темносиняго цвѣта.	Извлекается красновато-фіолетовая краска; растворъ обезцвѣчивается при прибавленіи цинковой пыли.	Какъ съ ѣдкимъ натромъ.
Кампешъ.	Волокна краснаго или бураго цвѣта; растворъ краснаго цвѣта.	Какъ съ соляной кислотой.	Волокна и растворъ пурпуроваго цвѣта.	Какъ съ ѣдкимъ натромъ.
Бензоазуринъ.	Волокна кажутся окрашенными въ болѣе темный синій цвѣтъ.	Волокна окрашиваются въ темносиній цвѣтъ; кислота въ зеленовато-синій.	Волокна окрашиваются въ фіолетовый цвѣтъ.	Волокна и растворъ окрашиваются въ фіолетовый цвѣтъ.

органическія краски.

$SnCl_2 + HCl$ $^{50}/_{50}$.	C_2H_6O.	Замѣчанія.
Волокна вначалѣ фіолетоваго цвѣта; при нагрѣваніи красновато-бураго. Жидкость бураго цвѣта.	Безъ дѣйствія.	Азотная кислота даетъ желтое пятно. Мыло и бѣлильная известь не оказываютъ замѣтнаго дѣйствія.
Обезцвѣчивается.	Извлекается зеленовато-синяя краска.	Азотная кислота даетъ зеленое пятно. Бѣлильная известь сперва измѣняетъ синій въ зеленый цвѣтъ, а затѣмъ обезцвѣчиваетъ. Сравнительно прочная краска, весьма однако чувствительная къ раствору хромовой кислоты.
Волокна мало измѣняются; синяя краска переходитъ въ растворъ.	Абсолютный спиртъ не растворяетъ ничего даже при кипяченіи.	Азотная кислота даетъ темное пятно, превращающееся въ зеленое.
Обезцвѣчивается.	Извлекается синяя краска.	При нагрѣваніи съ оливковымъ масломъ извлекается пурпуровая краска.
При нагрѣваніи волокна блѣднѣе; растворъ зеленовато-желтаго цвѣта.	Кипящій абсолютный спиртъ даетъ синій растворъ, при стояніи выдѣляющій индиготинъ.	Хлороформъ извлекаетъ синюю краску. Азотная кислота даетъ желтое пятно. Растворъ бѣлильной извести медленно обезцвѣчивается.
Извлекается фіолетовая краска.	Извлекается синевато-фіолетовая краска.	Индулинъ не измѣняется отъ дѣйствія бѣлильной извести. Азотная кислота даетъ темное, синевато-зеленое пятно.
Обезцвѣчивается.	Безъ дѣйствія.	Если смѣсь кампеша и индиго, то кампешъ можетъ быть удаленъ кипяченіемъ съ разбавленной соляной кислотой.
Волокна почти совершенно обезцвѣчиваются; растворъ безцвѣтенъ.	Извлекается въ незначительномъ количествѣ сине-фіолетовая краска.	Капля азотной кислоты даетъ желтое пятно.

Фіолетовыя краски.

Болѣе распространенными фіолетовыми красками являются: ализаринъ-фіолетъ, фіолетовые анилины и фіолетовыя азокраски. Въ золѣ тканей окрашенныхъ ализаринъ-фіолетомъ всегда содержится окись желѣза. Краска очень прочна по отношенію къ мылу и медленно разрушается хлоромъ и бѣлильной известью.

Уксусная кислота и спиртъ извлекаютъ въ растворъ анилинъ фіолетъ. Краска не прочна по отношенію къ мылу и быстро разрушается хлоромъ и бѣлильной известью. Зола ткани содержитъ окись сурьмы.

Главнѣйшія фіолетовыя

Пигментъ.	HCl, 20° Б.	H_2SO_4, 66° Б.	NaHO 10%.	NH_3.
Ализаринъ.	Волокна и жидкость желтаго цвѣта.	Какъ съ соляной кислотой.	Цвѣтъ волоконъ становится болѣе синимъ.	Безъ дѣйствія.
Метиленовый фіолетъ.	Волокна желтовато-бураго, растворъ янтарно-желтаго цвѣта. При промывкѣ водой фіолетовый цвѣтъ вновь регенерируется.	Какъ съ соляной кислотой.	Волокна сперва красновато-фіолетоваго цвѣта; затѣмъ обезцвѣчиваются.	Волокна сперва свѣтло-лиловаго цвѣта; затѣмъ обезцвѣчиваются.
Конго-коринѳъ.	Волокна окрашиваются въ синій цвѣтъ.	Волокна окрашиваются въ синій цвѣтъ. Кислота окрашивается въ синевато-зеленый цвѣтъ.	Волокна окрашиваются въ красноватый цвѣтъ.	Волокна окрашиваются въ красноватый же цвѣтъ, но съ болѣе свѣтлымъ оттѣнкомъ.
Галленъ.	Волокна буровато-краснаго цвѣта; растворъ янтарно-желтаго.	Какъ съ соляной кислотой.	Цвѣтъ волоконъ пріобрѣтаетъ болѣе синій оттѣнокъ.	Безъ дѣйствія.

Фіолетовыя азокраски: гессенскій фіолетъ, конго-коринѳъ, азо-фіолетъ закрѣпляются на ткани безъ содѣйствія протравъ.

Фіолетовыя минеральныя краски.

Краска.	Составъ.	HCl.	HNO_3.	NH_3.	Накаливаніе.
Фіолетовый ультрамаринъ.	—	Обезцвѣчивается и выдѣляетъ сѣрнистый водородъ.	Ничего.	Ничего.	Синее окрашиваніе.

органическія краски.

$SnCl_2+HCl$.	C_2H_6O.	Замѣчанія.
Какъ съ соляной кислотой.	Безъ дѣйствія.	По разрушеніи цвѣтного лака соляной кислотой и тщательной промывкѣ водой оставшійся на ткани ализаринъ растворяется въ ѣдкомъ натрѣ съ пурпуровымъ цвѣтомъ.
Волокна сперва зеленаго цвѣта, затѣмъ совершенно обезцвѣчиваются; жидкость желтовато-зеленаго цвѣта.	Краска извлекается.	
Волокна сперва синяго цвѣта; затѣмъ быстро обезцвѣчиваются.	Краска немного извлекается. Растворъ розоваго цвѣта.	Капля азотной кислоты даетъ желтое пятно съ синимъ ободкомъ.
Волокна кармуазиннаго цвѣта; растворъ краснаго.	Безъ дѣйствія.	Азотная кислота образуетъ интензивно-желтое пятно. Бѣлильная известь не оказываетъ замѣтнаго дѣйствія.

Коричневыя краски.

Въ составъ различныхъ коричневыхъ цвѣтовъ большею частью входитъ смѣсь красильныхъ деревьевъ или кашу; въ золѣ ткани въ этомъ случаѣ находится окись желѣза, глиноземъ или окись хрома.

Весьма прочную запарную коричневую краску представляетъ бурый ализаринъ съ хромовой протравой или съ смѣсью глиноземной и желѣзной.

Главнѣйшія коричневыя

Пигментъ.	HCl, 20° Б.	H_2SO_4, 66° Б.	NaHO 10%.	NH_3.
Ализаринъ.	Волокна буровато-оранжеваго цвѣта; дѣйствіемъ аммiака краска вновь возстановляется.	Какъ съ соляной кислотой.	Слабое дѣйствіе; волокна синѣютъ и растворъ пріобрѣтаетъ синеватый оттѣнокъ.	Волокна не измѣняются.
Кашу.	Мало или никакихъ измѣненій; растворъ блѣдно-оранжеваго цвѣта.	Мало или никакого измѣненія.	Мало или никакого измѣненія.	Мало или никакого измѣненія.
Коричневый съ смѣсью экстрактовъ красильныхъ деревьевъ.	Извлекается красная или пурпуровая краска.	Какъ съ соляной кислотой.	Мало измѣняется, растворъ принимаетъ красноватый оттѣнокъ.	Волокна не измѣняются; растворъ принимаетъ красноватый оттѣнокъ.
Везувинъ или бисмаркъ	Оттѣнокъ цвѣта измѣняется въ красновато-бурый; растворъ краснаго цвѣта.	Какъ съ соляной кислотой, но темнѣе.	Волокна желтовато-бураго цвѣта; растворъ безцвѣтенъ.	Волокна не измѣняются; растворъ бураго цвѣта.

Кашовыя краски довольно хорошо выдерживаютъ хлоръ и бѣлильную известь и очень хорошо горячій мыльный растворъ.

Бистръ или минеральная марганцовая коричневая краска легко возстановляется дѣйствіемъ хлористаго олова и соляной кислоты.

Коричневыя минеральныя краски.

Краска.	Составъ ея.	HCl.	HNO_3.	NH_3.	Накаливаніе.
Бистръ.	Гидратъ перекиси марганца.	Выдѣляетъ хлоръ.	Розовый растворъ.	Ничего.	Черное окрашиваніе.

органическія краски.

$SnCl_2+HCl$.	C_2H_6O.	Замѣчанія.
Какъ съ соляной кислотой.	Безъ дѣйствія.	
Волокна блѣднѣе; растворъ безцвѣтенъ или оранжеваго цвѣта.	Безъ дѣйствія.	Зола содержитъ хромъ и иногда мѣдь. Кипящій растворъ бѣлильной извести болѣе или менѣе отбѣливаетъ окрашенную ткань.
Волокна окрашиваются въ болѣе красноватый оттѣнокъ; растворъ красноватый.	Безъ дѣйствія.	Зола содержитъ глиноземъ и желѣзо.
Волокна почти совершенно обезцвѣчиваются.	Извлекается красная или розовая краска.	Кипящая вода извлекаетъ краску; кипящая кристаллическая уксусная кислота еще больше, при чемъ растворъ получается съ желтовато-зеленой флуоресценціей.

Черныя краски.

Изъ черныхъ красокъ наибольшее значеніе имѣютъ черный анилинъ и черная кампешевая, при этомъ для окрашиванія въ гладкіе цвѣта употребляется желѣзная протрава, при ситцепечатаніи чаще хромовая протрава. Черная кампешевая легко разрушается хлоромъ и бѣлильной известью; оловянная соль и соляная кислота превращаютъ черный цвѣтъ въ красный.

Главнѣйшія черныя

Пигментъ.	HCl, 20° Б.	H_2SO_4, 66° Б.	$NaHO$, 10%.	NH_3.
Черный анилинъ.	Безъ дѣйствія или цвѣтъ измѣняется въ темно-зеленый. Кислый растворъ имѣетъ бурый цвѣтъ.	Какъ съ соляной кислотой.	Безъ дѣйствія.	Безъ дѣйствія.
Кампешъ.	Волокна краснаго или оливково-бураго цвѣта. Растворъ темно-красный.	Какъ съ соляной кислотой.	Растворъ пурпуроваго цвѣта.	Какъ съ ѣдкимъ натромъ.
Кампешъ по кубовому грунту.	Кампешъ сходитъ; индиго остается неизмѣненнымъ и волокно синяго цвѣта.	Какъ съ соляной кислотой.	Кампешъ сходитъ; индиго остается неизмѣненнымъ.	Какъ съ ѣдкимъ натромъ.
Ализаринъ.	Волокна оранжеваго цвѣта; цвѣтъ регенерируется подъ вліяніемъ аммiака.	Какъ съ соляной кислотой.	Безъ дѣйствія.	Безъ дѣйствія.

Въ золѣ тканей окрашенныхъ чернымъ анилиномъ иногда содержится мѣдь или окись хрома; въ запарныхъ анилиновыхъ краскахъ слѣды ванадія. Бѣлильная известь черный анилинъ не разрушаетъ. Соляная кислота измѣняетъ черный анилиновый цвѣтъ въ темнозеленый.

Ализариновая черная на желѣзномъ морданѣ въ виду ея сравнительно высокой стоимости рѣдко употребляется. Изъ минеральныхъ черныхъ красокъ изрѣдка примѣняется сажа на альбуминной загусткѣ.

органическія краски.

$SnCl_2+HCl$.	C_2H_6O.	Замѣчанія.
Волокна пріобрѣтаютъ зеленовато-сѣрый оттѣнокъ. Отъ амміака цвѣтъ вновь возстановляется.	Кипящій спиртъ извлекаетъ немного бурой краски.	Растворъ бѣлильной извести измѣняетъ черный цвѣтъ въ буровато-красный. Слабые окислители не оказываютъ никакого дѣйствія.
Волокна фіолетоваго или сѣрокраснаго цвѣта. Растворъ красный, измѣняющійся въ бурый.	Безъ дѣйствія.	Зола содержитъ желѣзо или хромъ.
Волокна грязно-синяго цвѣта.	Какъ съ индиго.	Сперва удаляется кипяченіемъ съ соляной кислотой кампешъ; остающійся синій цвѣтъ испытывается на индиго.
Какъ съ соляной кислотой.	Безъ дѣйствія.	Зола содержитъ желѣзо.

Пріемы количественнаго опредѣленія красокъ и протравъ на ткани.

Пріемы количественнаго опредѣленія красокъ еще менѣе разработаны, чѣмъ пріемы качественнаго ихъ изслѣдованія и примѣняются въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ.

Ренаръ указываетъ слѣдующій путь для количественнаго опредѣленія индиго на ткани. 10 граммъ кубовой ткани обработываются при 10° С. щелочнымъ растворомъ гидросѣрнистаго натрія до полнаго обезцвѣчиванія; затѣмъ растворъ подкисляется соляной кислотой, въ него продувается струя воздуха и выдѣлившееся синее индиго отфильтровывается, промывается, высушивается и взвѣшивается.

Для количественнаго анализа ткани, окрашенной въ пунцовый цвѣтъ, можно рекомендовать слѣдующій пріемъ. Навѣска ткани, 15—20 граммъ, обработывается при слабомъ нагрѣваніи смѣсью спирта и сѣрной кислоты до полнаго обезцвѣчиванія; затѣмъ ткань нѣсколько разъ промывается спиртомъ до совершеннаго извлеченія ализарина, что провѣряется каплей ѣдкаго натра брошенной на ткань, которая при этомъ не должна синѣть. Собранные вмѣстѣ спиртовые растворы нейтрализуются ѣдкимъ кали, выпариваются на водяной банѣ до $^1/_8$ первоначальнаго объема и остатокъ разбавляется водой. Выдѣлившіеся изъ раствора масло и ализаринъ отцѣживаются на взвѣшенный фильтръ, промываются водой и высушиваются до постояннаго вѣса вмѣстѣ съ фильтромъ въ взвѣшенномъ стаканчикѣ. Такимъ образомъ находится вѣсъ масла и ализарина.

Для раздѣленія употребляется или сѣрнистый углеродъ, или крѣпкая сѣрная кислота. Въ первомъ случаѣ, въ стаканъ съ взвѣшеннымъ фильтромъ прибавляется сѣрнистый углеродъ, въ которомъ легко растворяется масло и сравнительно мало растворимъ ализаринъ; послѣ взбалтыванія растворъ процѣживается въ другой взвѣшенный стаканчикъ. Оставшійся нерастворенным

ализаринъ еще разъ обработывается сѣрнистымъ углеродомъ для извлеченія послѣднихъ слѣдовъ масла и полученный растворъ тоже процѣживается въ тотъ же стаканчикъ. По выпариваніи сѣрнистаго углерода и вторичномъ взвѣшиваніи находится вѣсъ масла, а изъ разности съ ранѣе найденнымъ общимъ вѣсомъ вѣсъ ализарина.

Другой, менѣе удобный, пріемъ раздѣленія ализарина и масла состоитъ въ нагрѣваніи найденнаго общаго вѣса ализарина и масла съ крѣпкой сѣрной кислотой, которая обугливаетъ масло, но не дѣйствуетъ на ализаринъ. Послѣ обугливанія масса обработывается при нагрѣваніи ѣдкимъ натромъ, въ которомъ растворяется ализаринъ, растворъ отцѣживается, разлагается соляной кислотой, выдѣлившійся ализаринъ собирается на фильтръ, промывается, высушивается и взвѣшивается. Масло опредѣляется изъ разности.

Для опредѣленія глинозема навѣска изслѣдуемой ткани сжигается, что очень удобно производится свертывая ее предварительно въ трубочку и обвивая толстой платиновой проволокой; полученная зола растворяется въ сѣрной кислотѣ и въ этомъ растворѣ глиноземъ опредѣляется обыкновенными пріемами анализа.

Количественное опредѣленіе крахмала на хлопчатобумажной ткани, что весьма часто бываетъ полезно, такъ какъ даетъ указаніе на правильность хода процессовъ отбѣлки, можно производить такимъ образомъ. Навѣска ткани 20—30 граммъ вымачивается въ большой чашкѣ въ 5% растворѣ іодистаго калія, содержащемъ 1% іода. Вымачиваніе въ зависимости отъ сорта ткани продолжается $^1/_2$ часа или 1 часъ. Затѣмъ ткань отжимается, растворъ сливается, чашка и ткань промываются сперва дистиллированной водой, затѣмъ еще два или три раза слабымъ растворомъ іодистаго калія до тѣхъ поръ, пока промывныя воды не сдѣлаются почти совершенно безцвѣтны. Ткань, окрашенная въ синій цвѣтъ вслѣдствіе поглощеннаго іода, помѣщается въ стаканъ съ водой и въ воду понемногу прибавляется слабый титрованный растворъ сѣрноватисто-натровой соли до полнаго обезцвѣчиванія ткани. Количество крахмала высчитывается на основаніи формулы іодистаго крахмала, по количеству израсходованнаго раствора сѣрноватисто-натровой соли.

Эта метода конечно не можетъ претендовать на точность, но она даетъ достаточно удовлетворительныя для практики сравнительныя данныя.

Литература: *Кенигсбергъ.* Таблицы мюльгаузенской школы химіи для качественнаго анализа искусственныхъ органическихъ красокъ.

Schlesinger. Mikroskopische Untersuchung der Gespinnstfasern in rohem und gefärbten Zustande.

Stein. Die Prüfung der Zeugfarben.

Schultz und Julius. Tabellarische Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe.

Литература.

1819. *Левшинъ.*—Полный красильщикъ или обстоятельное наставленіе въ искусствѣ крашенія.

1824. *Виталисъ.*—Начальныя основанія красильнаго искусства, служащія руководствомъ къ крашенію шерсти, шелка, льна, конопели и хлопчатой бумаги и о искусствѣ набиванія ситцевъ.

1866. *Лосевъ, А.*—Руководство къ составленію горячихъ вайдо-индиговыхъ кубовъ.

1873. *Дидковскій.*—Ализаринъ на вѣнской выставкѣ.

1874. *Ильинъ.*—Курсъ красильнаго производства.

1877. *Фурманъ.*—Изслѣдованіе объ отношеніи протравъ къ хлопчатобумажной ткани и ализарину.

1878. *Бецольдъ, Ф.*—Ученіе о цвѣтахъ.

1879. *Мельниковъ* и *Дидковскій.*—Анилиновыя краски и ихъ примѣненіе.

1879. *Ильинъ.*—Обзоръ развитія красильнаго искусства.

1879. *Гестерманъ.*—Объяснительный текстъ къ нагляднымъ образцамъ для изученія красильнаго и набивнаго производства.

1880. *Кильмейеръ.*—Карманная книга красильщика.

1881. *Петровъ.*—Краткое руководство къ ситцепечатанію.

1883. *Гоніондзскій.*—Черный анилинъ.

1883. *Сегаль.*—Руководство къ употребленію анилиновыхъ красокъ.

1884. *Кольо.*—О дубильныхъ кислотахъ.

1884. *Дидковскій* и *Фурманъ.*—Бѣленіе, крашеніе и ситцепечатаніе.

1884. *Лукьяновъ.*—Приготовленіе ализариноваго масла.

1886. *Кенигсбергъ.*—Таблицы мюльгаузенской школы химіи для качественнаго анализа искусственныхъ органическихъ красокъ.

1887. *Каретниковъ.*—Крашеніе хлопчатобумажныхъ тканей.

1892. *Астафьевъ.*—О процессахъ, происходящихъ при вытравкѣ пунцоваго адріанопольскаго.

1763. *Macquer.*—Art de la teinture en soie.

1770. *D'Apligny.*—Essai sur les moyens de perfectionner l'art de la teinture.

1776. *D'Apligny.*—L'art de la teinture des fils et d'etoffes de coton.

1781. *Hellot.*—Traité général des teintures.

1786. *Dambourney.*—Recueil de procédés et d'éxperiences sur les teintures solides.

1791. *Berthollet.*—Eléments de l'art de la teinture.

1807. *Chaptal.*—L'art de la teinture du coton en rouge.

1827. *Blachette.*—Traité théorique et pratique du blanchiment des toiles de lin, de chanvre et de coton.

1830. *Chevreul.*—Leçons de chimie appliquée à la teinture.
1839. *Chevreul.*—De la loi du contraste simultané des couleurs.
1839—1864. *Chevreul.*—Recherches chimiques sur la teinture.
1846. *Persoz.*—Traité d'impression des tissus.
1852. *Rouget de Lisle.*—Notice historique, théorique et pratique sur le blanchissage du linge de toile, de la flanelle et des divers vêtements.
1854. *Beaurais-Raseau.*—L'art de l'indigotier.
1855. *Didot.*—Nouveau mode de blanchiment par l'adjonction du gaz acide carbonique.
1858. *Girardin.*—Considérations sur l'art de la teinture.
1861. *Chevreul.*—Exposé d'un moyen de définir et de nommer les couleurs d'après une méthode précise.
1864. *Chevreul.*—Des couleurs et de leurs applications aux arts industriels.
1865. *Thillaye et Vergnaud.*—Manuel du fabricant d'indiennes.
1867. *Schutzenberger.*—Traité des matières colorantes comprenant leur application à la teinture.
1867. *Gillet-Pierron.*—Considérations sur la teinture en noir de la soie.
1871—1874. *Van-Laer.*—Aide mémoire pratique du teinturier.
1874. *Crace-Calvert.*—Traité de la teinture des tissus.
1875. *Singer.*—La teinture moderne.
1876. *Vetillard.*—Etude sur les fibres végétales.
1876. *Kaeppelin.*—Etude sur l'impression des tissus.
1876. *Chateau.*—Histoire de la fabrication du rouge turc.
1876. *Chateau.*—Etude historique et chimique du rouge turc.
1877. *Goppelsroeder.*—Sur la reduction du noir d'aniline.
1877. *Renouard.*—Etudes sur les textiles des pays tropiques, succédanés du lin.
1877. *Moyret.*—Teinture de soie.
1878. *Persoz, Jules.* Le conditionnement de la soie.
1878. *Rosenstiehl.*—Assortiments de couleurs.
1879. *Dépierre.*—Le fixage des couleurs par la vapeur.
1881. *Goppelsroeder.*—Premiers résultats des études sur la formation des matières colorantes par voie électrochimique.
1882. *Rosenstiehl.*—Recherches sur les lois de la vision des couleurs.
1882. *Guichard.*—La grammaire de la couleur.
1883. *Renard.*—La teinture du coton.
1884. *Dépierre.*—Monographie des machines à laver.
1885. *Benoist.*—Etude sur la fermentation dans les cuves d'indigo.
1887. *Doumert.*—Les matières textiles.
1887. *Vassart.*—Des eaux et des savons au point de vue industriel.
1887. *Tassart.*—Les matières colorantes et la chimie de la teinture.
1887. *Dépierre.*—Traité des apprêts.
1887. *Lefèvre.*—Teinture et apprêts des tissus de coton.
1889. *Noelting.*—Le noir d'aniline.
1889. *Fol.*—Traité complet de l'art de la teinture.
1889. *Sansone.*—L'impression des tissus de coton.
1890. *Tassart.*—L'industrie de la teinture.

1890. *Villout.*—Nouveau manuel complet du teinturier.
1890. *Roret.*—Emploi dans la teinture des couleurs d'aniline.
1891—1892. *Dépierre.*—Traité d'impression des tissus.
1709. *Kunst-Färber.*—Der curieuse und vollkommene.
1802. *O'Reilly.*—Vollständige Bleichkunst.
1806—1820. *Magazin* für Färber, Zeugdrucker und Bleicher. 1—8 Bd.
1819 *Dambourney.*—Versuche und Erfahrungen über die ächten und dauerhaften Farben für die Wolle und wollenen Zeuge.
1824. *Hermbstädt.*—Grundriss der Färbekunst.
1834—1850. *Runge.*—Farbenchemie.
1839. *Vitalis.*—Grundriss der Färberei und des Zeugdrucks.
1842. *Scherf.*—Aufstellung und Führung der Waidindigküpe.
1845—1865. *Schräder.*—Gesammelte Schriften über die Zeugfärberei und Zeugdruckerei. 27 Bd.
1846—1857. *Leuchs.*—Vollständige Farben-und Färbekunde.
1848—1850. *Kurrer.*—Die Druck und Färbekunst.
1852. *Reissek.*—Die Fasergewebe des Leines, Hanfes, der Nessel und Baumwolle.
1853. *Schacht.*—Die Prüfung der im Handel vorkommenden Gewebe durch den Mikroscop und durch chemische Reagenten.
1853. *Parnell.*—Die Färberei und Kattundruckerei.
1854. *von Kurrer.*—Das Bleichen des Leinwand.
1859. *Bolley.*—Beiträge zur Theorie der Färberei.
1860. *Bolley.*—Nachträgliche Bemerkungen zur Theorie der Färberei.
1861. *Lindes.*—Chemische Farbenlehre.
1862. *Krieg.*—Anwendung des Anilin in der Färberei und Druckerei.
1863. *Persoz.*—Vorträge über Färberei und Druckerei.
1865. *Perrotet.*—Indigfabrikation für die Zwecke der Färberei.
1868. *Frohwein.*—Die Färberei und Zeugdruckerei.
1868. *Schmidt.*—Compendioses Handbuch der Färberei.
1868. *Heim.*—Die Appretur der Baumwollgarn.
1868. *Neidel.*—Appretur der Baumwollwaaren.
1869. *Settegast.*—Bildliche Darstellung des Baues und der Eigenschaften der Merinowolle.
1870. *Wiesner.*—Beiträge zur Kenntniss der indischen Faserpflanzen.
1870. *Kaeppelin.*—Bleicherei und Appretur der Wolle und Baumwolle.
1870. *Pubetz.*—Practisches Handbuch der gesammten Färberei und Druckerei.
1871. *Winkler.*—Das Wesen der Bleicherei.
1871. *Hay.*—Die Gesetze der Farbenharmonie.
1871. *Opitz.*—Anleitung zum Abziehen und Weissbleichen sämmtlichen Farben.
1872. *Schlesinger.*—Mikroscopische Untersuchung der Gespinnstfasern im rohen und gefärbten Zustande.
1873. *Schutzenberger.*—Die Farbstoffe und ihre Anwendung.
1873. *Geist.*—Handbuch der Kattunfabrication.
1874. *Grison.*—Färberei wollener und gemischten Zeuge.
1874. *Beckers.*—Anilinfärberei.

1874. *Buchholz.*—Wasser und Seife oder allgemeines Wäschebuch.
1874. *Weigert.*—Textil-und Bekleidungs Industrie.
1874. *Stein.*—Die Prüfung der Zeugfarben.
1874. *Richter und Braun.*—Die Wollengarn Färberei.
1875. *Meissner.*—Die Maschinen für Appretur, Färberei und Bleicherei.
1877. *Schmid.*—Die Seidenfärberei.
1877. *Fischbach.*—Die Geschichte der Textilkunst.
1878. *Mierzinski.*—Die Theerfarbstoffe, ihre Darstellung und Anwendung.
1878. *Bührig.*—Ueber Cer-Anilinschwarz.
1878. *Jännicke.*—Die Farbenharmonie.
1878. *Carl Romen.*—Die Colorie der Baumwolle mit besonderer Berücksichtigung der Türkischrothfärberei.
1878. *Strohecker.*—Die Kristallisation des Wassers und die Cellulose.
1878. *Spirk, Anton.*—Färberei und Druckerei.
1878. *Joclet.*—Handbuch der Bleichkunst.
1879. *David.*—Handbuch der Seidenfärberei.
1879. *Joclet.*—Die Woll-und Seidendruckerei.
1879. *Mierzinski.*—Die Gerb-und Farbstoffextracte.
1879. *Wuffermann.*—Die Farbenlehre.
1879. *Kielmeyer.*—Die Entwickelung der Färberei, Bleicherei und Druckerei.
1879. *Romen.*—Bleicherei, Färberei und Appretur.
1880. *Wartensleben.*—Lehrbuch der Türkischrothgarn-und Stückfärberei.
1880. *Joclet.*—Die Kunst und Feinwäscherei in ihrem ganzen Umfange.
1881. *Bregha.*—Handbuch des gesammten Baumwollzeugdruckes.
1882. *Ehrlich.*—Ueber die Verfälschungen der Theerfarbstoffe.
1882. *Centner.*—Die Färberei der losen Baumwolle und deren Behandlung vor und nach dem Färben.
1882. *Sachse.*—Die Wäscherei, Bleicherei und Färberei von Wollengarnen.
1882. *Grothe.*—Die Technologie der Gespinnstfasern.
1882. *Knäbel.*—Die Wollen-und Seidenfärberei.
1882. *Knäbel.*—Kattundruckerei.
1882. *Ruprecht.*—Die Fabrication von Albumin.
1884. *Stein.*—Die Bleicherei, Druckerei und Färberei der baumwollenen Gewebe.
1884. *Schmidt.*—Bleicherei und Druckerei.
1884. *Valenta.*—Die Klebe-und Verdickungsmittel.
1884. *Grothe.*—Katechismus der Wäscherei, Reinigung und Bleicherei.
1885. *Grothe.*—Katechismus der Färberei und Zeugdruck.
1885. *Hödl.*—Die practische Anwendung der Theerfarben in der Industrie.
1885. *Wolf.*—Die Beizen.
1885. *Goppelsröder.*—Ueber die Darstellung der Farbstoffe und deren gleichzeitige Bildung und Fixation auf die Faser durch Electrolyse.
1885. *Rudolph.*—Indigoküpenfärberei.
1885—1886. *Angaryd.* — Fortschritte und Verbesserung der Wollenstückfärberei seit 1877.
1885. *Grothe.*—Appretur der Gewebe.
1886. *Seltner.*—Indigoküpenfärberei.

1886. *Ernst.*—Practische Anleitung zur Bleicherei von Jutestoffen.
1886. *Cochenhausen.*—Reinigung des Wassers mit Berücksichtigung seiner Verwendung in der Textilindustrie.
1886. *Polleyn.*—Die Appreturmittel.
1886. *Centner.*—Die Praxis der Bleicherei und Appretur.
1887. *Ganswindt.*—Handbuch der Färberei.
1887. *Brücke.*—Die Physiologie der Farben für die Zwecke der Kunstgewerbe.
1887. *Höhnel.*—Mikroscopie der technisch verwendeten Faserstoffe.
1887. *Harzanger.*—Die Fehler und Uebelstände, welche sich beim Färben von loser Wolle, Wollengarnen und Wollen-Stückwaaren zeigen.
1888. *Delmart.*—Echtfärberei der losen Wolle.
1888. *Lauber.*—Practisches Handbuch des Zeugdruckes.
1888. *Kertesz.*—Anilinfarbstoffe und deren Anwendung.
1888. *Schultz und Julius.*—Tabellarische Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe.
1888. *Hummel-Knecht.*—Färberei und Bleicherei.
1888. *König.*—Die Verunreinigung der Gewässer.
1889. *Frey.*—Anlage, Konstruction und Einrichtung von Bleicherei-und Färberei-Localitäten.
1889. *Herzfeld.*—Bleichmittel, Beizen und Farbstoffe.
1889. *Löbner.*—Die Carbonisation der Wolle.
1889. *Vollbrecht.*—Die Wäscherei in ihrem ganzen Umfange.
1889. *Vollbrecht.*—Die practische Wollengarnfärberei.
1889. *Herzfeld.*—Das Färben und Bleichen der Baumwolle. 2 Bd.
1890. *Sansone.*—Druckerei der Gewebe.
1890. *Soxhlet.*—Die Praxis der Anilinfärberei und Druckerei auf Baumwollwaaren.
1891. *Soxhlet.*—Färberei der Baumwolle mit direct färbenden Farbstoffen.
1891. *Loebner.*—Entstehung, Verhinderung und Beseitigung der Flecken in Wollenwaaren.
1891. *Loebner.*—Practische Erfahrungen aus der Tuch-und Buchskin Fabrication. 3 Bd.
1891. *Otto Witt.*—Chemische Technologie der Gespinnstfasern.
1892. *Georgievics.*—Der Indigo.
1893. *Herzfeld.*—Die Praxis der Färberei.
1789. *Hellot and Magguer.*—The Art of Dyeing Wool, Silk and Cotton.
1813. *Bancroft.*—Experimental Researches conserning the Philosophy of Permanent Colours and the best Means of Producing them by Dyeing and Calico-Printing.
1824. *Berthollet.*—Elements of the Art of Dyeing.
1863. *Squires.*—Tropical Fibres.
1864. *Swaab.*—Fibrous Substances, indigenous and exotic.
1864. *O'Neill.*—Dictionary of Calico-Printing and Dyeing.
1868. *Schunk.*—On some Constitution of Cotton Fibre.
1873. *Hayes, John.*—Notes upon indigo.
1874. *Crookes.*—The Handbook of Calico-Printing.

1875. *Napier.*—Manual of Dyeing and Dyeing Receipts.
1876. *Crace-Calvert.*—Dyeing and Calico-Printing.
1876. *Jarmain.*—Cantor Lectures on Wool Dyeing.
1878. *O'Neill.*—Calico Printing, Bleaching and Dyeing.
1878. *Gibson.*—The American Dyer.
1880. *Bevan and Cross.*—Contribution to the Chemistry of Bast Fibres.
1880. *Napier.*—A System of Chemistry applied to Dyeing.
1881. *Love.*—The Art of Dyeing, Cleaning and Scouring.
1882. *Bowman.*—Structure of the Cotton Fibre in Relation to techn. Applic.
1882. *Crookes.*—Dyeing and Tissue-Printing.
1882. *Smith, David.*—The englisch Dyer.
1884. *Gardner.*—Bleaching, Dyeing and Calico-Printing.
1884. *Bird.*—Bleaching, Dyeing and Calico-Printing.
1884. *Churchill.*—Bleaching, Dyeing and Calico-Printing.
1885. *Hummel.*—The Dyeing of Textil Fabrics.
1887. *Sansone.*—The Printing of Cotton Fabrics.
1888. *Sansone, Antonio.*—Dyeing.
1890. *Beaumont.*—Colour in Woven Design.
1891. *Lee.*—The indigo.
1892. *Hurst.*—Silk Dyeing, Printing and Finisching.
1892. *Trimble, Henry.*—The tannins.
1893. *Rawson, Knecht and Loewenthal.*—A Manual of Dyeing.

Списокъ чертежей.

Таблица I.

Рис. 1. Хлопокъ.
„ 2. Ленъ.
„ 3. Пенька.
„ 4. Джутъ.
„ 5. Шерсть.
„ 6. Шелкъ.
„ 7. Аппаратъ Галльэ и Гюэ.
„ 8. Аппаратъ для растворенія ѣдкаго натра.

Таблица II.

Рис. 9. Барабанъ для растворенія бѣлильной извести.
„ 10. Аппаратъ для бѣленія хлопчатобумажной пряжи.
„ 11. Красильная барка.
„ 12. Красильная барка джикерсъ съ отжимомъ.
„ 13. Огневая палилка.
„ 14. Плита къ огневой палилкѣ.

Таблица III.

Рис. 15. Газовая палилка.
„ 16. Детали газовой палилки.
„ 17. Клапо.
„ 18. Баранъ.
„ 19. Чанъ для приготовленія известковаго раствора.
„ 20. Известковая машина.
„ 21. Барловскіе куба.

Таблица IV.

Рис. 22. Котелъ съ инжекторомъ.
„ 23. Отжимъ.
„ 24. Центрофуга.
„ 25. Сушильня.
„ 26. Сушильные барабаны.
„ 27. Детали къ сушильнымъ барабанамъ.
„ 28. Запарной отбѣльный котелъ Матера и Платта.

Таблица V.

Рис. 29. Промывныя молота.
„ 30. Бѣльникъ.
„ 31. Мыльная машина.
„ 32. Аппаратъ Фишера.
„ 33. Печь для полученія поташа изъ шерстомойныхъ водъ.
„ 34. Камера для бѣленія шерстяныхъ тканей газообразной сѣрнистой кислотой.
„ 35. Барка для бѣленія растворомъ сѣрнистой кислоты.
„ 36. Швили.

Таблица VI.

Рис. 37. Индиговая мельница.
„ 38. Горячій индиговый кубъ.
„ 39. Баранъ для крашенія.
„ 40. Кубъ для окрашиванія шерсти въ рунѣ.
„ 41. Кубъ Вельтера.
„ 42. Красильная барка для окрашиванія пряжи чернымъ анилиномъ.
„ 43. Солильная машина.
„ 44. Камера Прейбиша.

Таблица VII.

Рис. 45. Готъ-флю.
„ 46. Таннинная барка.
„ 47. Гарансинная барка.
„ 48. Аппаратъ для пробнаго крашенія Бродбэнта.
„ 49. Набивной столъ.
„ 50. Шасси.

Таблица VIII.

Рис. 51. Шасси для измѣняющихся красокъ.
„ 52. Пломбина.
„ 53. Перротина.
„ 54. Одновальная печатная машина.
„ 55. Многовальная печатная машина.
„ 56. Сушильня къ печатной машинѣ.
„ 57. Печатная машина для двухсторонняго печатанія.

Таблица IX.

Рис. 58. Красковарный котелъ.
„ 59. Фильтръ для процѣживанія красокъ.
„ 60. Пассирная барка.
„ 61. Аппаратъ для очистки бѣли хлоромъ.

Рис. 62. Стригальная машина.
„ 63. Запарная трубка.
„ 64. Деревянный запарной аппаратъ.
„ 65. Детали къ непрерывной запаркѣ.

Таблица X.

Рис. 66. Непрерывная запарка Матера и Платта.

Таблица XI.

Рис. 67. Лабораторный запарной аппаратъ.
„ 68. Лабораторный запарной аппаратъ Штейнлена.
„ 69. Накатывательная машина.
„ 70. Крахмальная машина.

Таблица XII.

Рис. 71. Складывающая рама.
„ 72. Брызгальная машина.
„ 73. Каландръ.
„ 74. Детали устройства каландра.
„ 75. Чекмари.

Списокъ образцовъ.

Таблица I.

1. Суровый миткаль.
2. Онъ-же, послѣ отварки съ известью и содой.
3. Онъ-же, послѣ отбѣлки хлоромъ.
4. Суровая льняная ткань.
5. Она-же, послѣ отбѣлки.
6. Шерстяная ткань окрашенная индиго.
7. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная индиго.
8. „ „ „ чернымъ анилиномъ.

Таблица II.

9. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная конго.
10. Шелковая ткань окрашенная понсо 2 R.
11. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная хризаминомъ.
12. „ „ „ микадо-оранжъ.
13. „ „ „ бензоазуриномъ.
14. „ „ „ азофіолетомъ.
15. „ „ „ въ бланжевый цвѣтъ.
16. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная кашу въ свѣтло-коричневый цвѣтъ.

Таблица III.

17. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная кашу въ темно-коричневый цвѣтъ.
18. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная кампешемъ въ дикій цвѣтъ.
19. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная кампешемъ въ черный цвѣтъ.
20. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная эозиномъ.
21. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная въ пунцовый цвѣтъ ализариномъ.
22. Хлопчато-бумажная ткань окрашенная анилиновою зеленью.

Таблица IV.

23. Образецъ вытравной бѣли по пунцовому.
24. „ „ желтой по пунцовому.
25. „ „ бѣли по кубу.
26. „ резерва по кубу, вапа, до крашенія.
27. „ „ „ „ послѣ крашенія.
28. „ „ подъ черный анилинъ.

Таблица V.

29. Образецъ резервной розы по пунцовому.
30. „ „ бѣли въ запарной розовой и роза перекатъ.
31. Образецъ красной запарной ализариновой.
32. „ фіолетовой запарной ализариновой.
33. „ запарной кашовой съ окислителями.
34. „ „ кверцитронъ-оливъ.

Таблица VI.

35. Образецъ голубой запарной ультрамариновой.
36. „ запарного чернаго анилина.
37. „ запарной анилиновой зелени.
38. „ красной шарлахъ по шерстяной ткани.
39. „ матоваго аппрета.
40. „ лощенаго аппарата.

Алфавитный списокъ предметовъ.

А. Стр.

Азотисто-натровая соль 43
Азотная кислота. 30
Азотно-аллюминіевая соль 58
Азотно-кислая соль окиси желѣза. 62
Азотно-мѣдная соль 69
Азотно-свинцовая соль. 70
Ализариновая красная заварная. 263
„ пюсовая „ . 264
„ фіолетовая „ . 264
„ черная „ . 264
„ красная запарная. 275
„ пюсовая „ . 279
„ розовая „ . 277
„ фіолетовая „ . 278
Ализариновое масло. 73
Аллюминатъ натра. 59
Альбуминъ 90
Альгаробилла 81
Амміакъ. 35
Аппаратинъ 88
Аппретура тканей. 302
Аравійская камедь. 89
Ацетинъ. 37
Ацетонитратъ хромовый 65

Б.

Бабла. 80
Барабанная щелочь 34
Баттикъ. 230
Бауксить 50
Бензинъ 37
Бензолъ. 37
Бертолетова соль 42
Бистръ 68, 176, 295, 333
Бихроматъ натра 64

Стр.

Бланжа 174, 295, 319
Болѣзни куба 144
Брызгальная машина. 72
Бубны. 149
Бученіе. 115
Бѣленіе льняныхъ издѣлій 114
Бѣленіе шелка. 130
„ шерстяныхъ издѣлій . . . 122
„ хлопчато-бумажной пряжи 94
„ электричествомъ. 113
Бѣлильная известь. 40
Бѣльникъ 116
Бѣль-резервъ на заварныхъ ализариновыхъ ситцахъ. 255
Бѣль-резервъ на запарныхъ ализариновыхъ ситцахъ. 256
Бѣлое поле 262

В.

Вайдовый кубъ 141
Валлонэа 81
Ванадіевыя соли. 45
Вапа 246
Вареный шелкъ 130
Варка красокъ. 232
Вельтеровскій кубъ 153
Виннокаменная кислота 32
Виннокаменно-аллюминіевая соль. 58
Виннокаменно-сурьмянокаліевая соль. 70
Винный спиртъ 36
Вода въ крашеніи. 24
Водяной паръ. 27
Возстановители 46
Вытравка по пунцовому 237

Стр.
Вытравка по азокраскамъ 244
„ „ бистру. 245
„ „ кубовому. 242
Выхаживаніе шелка. 114
Вѣшала. 193

Г.

Гамбиръ-кашу. 82
Гарансинная барка 200
Гидратъ глинозема. 59
„ окиси хрома. 66
Гидросѣрнистый кубъ. 151
Гидросѣрнисто-натровая соль. . . 152
Гидроэкстракторъ 110
Глинка 87
Глицеринъ 36
Голубая ализариновая запарная . 279
Готъ-флю 184
Гравированіе валовъ. 224
Грена. 19

Д.

Двойная соль фтористой сурьмы съ сѣрнокислымъ амміакомъ . 71
Двойная соль фтористой сурьмы съ фтористымъ натріемъ . . 71
Двукубовыя ткани. 248
Двухстороннее печатаніе. 229
Декстринъ. 88
Деревянное масло 38
Джутъ. 13
Диви-диви 81
Дикая кампешевая запарная . . . 280
Древесный спиртъ 36
Дубильныя вещества. 79

Ж.

Жавелевая вода. 42
Желтая грушковая запарная . . 281
„ хромосвинцовая „ . . . 294
Желтая соль Гмелина 63
Желтый кашу 82
Желтыя краски 318
Желѣзная щелочная протрава . . 63
Желѣзница 62

Стр.
Желѣзные квасцы 63
Желѣзный ацетонитратъ. 63
Желѣзный купоросъ 61
Желѣзосинеродистый аллюминій . 58
Жесткость воды. 25
Жидкое мыло 39
Жиры 38

З.

Заварныя краски 259
Загустители 86
Закрѣпители. 84
Замачиваніе. 97
Запарные аппараты 268
Запарныя краски 265
Запарныя анилиновыя краски. . . 293
Запарныя краски, фиксируемыя альбуминомъ 284
„ краски, фиксируемыя дѣйствіемъ окислителей . . . 286
„ краски, фиксируемыя дѣйствіемъ возстановителей . 288
„ краски, фиксируемыя протравами. 273
„ краски, фиксируемыя танниномъ 293
Зеленка. 194
Зеленыя краски 322
Зрѣльня 260

И.

Известкованіе 103
Известь. 35
Изслѣдованіе красокъ на ткани 311, 335
Индиговая мельница 140
Искусственная камедь 89
Искусственныя волокнистыя вещества 23
Исторія красильнаго искусства. . 1

К.

Казеинъ 91
Каландръ 308
Камера Прейбиша 160
Карбонизація 127

Стр.
Корхеробастоза 14
Кнопперсы 81
Кашу съ пересушкою 179
Кашовыя запарныя краски, фиксируемыя кислородомъ 282
Кашовыя запарныя краски, фиксируемыя окислителями 283
Кашовыя запарныя краски, фиксируемыя пропускомъ черезъ хромпикъ. 283
Кашу 82
Квасцовка 194, 198
Квасцы 53
Кверцитронъ-оливъ запарная . . 281
Кисловка 106, 109
Кислоты 29
Китайскіе орѣшки 80
Клапо 102
Клей 92
Клеймленіе 100
Клейстеръ 87, 232
Коллодинъ 88
Контръ-ракля 227
Количественное опредѣленіе ализарина и масла на ткани . . . 336
Количественное опредѣленіе индиго на ткани. 336
Количественное опредѣленіе крахмала на ткани 337
Коричневыя краски 332
Кормленіе куба 150
Красная синильная соль 63
Красныя краски 312
Крахмалъ 87
Крахмальная машина 307
Крашеніе азокрасками 163
„ ализариномъ. 191
„ анилиновыми пигментами 207
„ безъ протравъ 137
„ индиго-карминомъ . . . 154
„ кампешемъ. 182
„ канариномъ 172
„ кашу 177
„ лавальскимъ кашу . . . 181

Стр.
Крашеніе минеральными красками. 173
„ чернымъ анилиномъ. . . 155
„ эозиномъ 190
Кристаллическій таннинъ 81
Кріолитъ 50
Кронъ. 174
Ксантогеново-натровая соль . 47, 290
Кубовое крашеніе 137
Купоросный кубъ 146
Купюры красокъ. 277

Л.

Лабараккова жидкость 42
Ланолинъ 124
Левіафанъ 124
Левулиновая кислота. 37
Лёжка. 103
Ленъ 11
Лимонная кислота 33
Лимонная соль. 32
Лимонный сокъ 33
Лощеный аппретъ. 305

М.

Манеръ. 220
Марганцово-каліевая соль 43
Матовый аппретъ 305
Матрица. 216
Металлическій цинкъ. 46
Минеральныя протравы 48
Мираболаны. 81
Многовальная ситцепечатная машина. 228
Мойка шерсти. 122
Мыло. 38
Мышьяковистая кислота. 71
Мѣловка. 199
Мѣлъ. 36

Н.

Накатывательная машина 306
Намыливаніе. 117
Нефтяное масло. 38

О.

Стр.
Обработка ткани послѣ запарки . 295
Образованіе азокрасокъ на ткани . 168
Одновальная ситцепечатная машина. 227
Оживка. 203
Окислители 39
Окрашиваніе шерсти кампешемъ. 188
„ „ кошенилью . 189
Оксиженная соль. 67
Оловянно-натровая соль. 68
Оловянныя композиціи. 67
Опаливаніе. 100
Органическія протравы. 73
Органсинъ 20
Отбѣливаніе запаркою съ ѣдкимъ натромъ 111
Отбѣлка льняной пряжи. 119
Отварка. 96
Отварка шелка. 130
Отжимъ. 109
Отруби 201
Очистители. 36
Очистка бѣли. 262
„ суровья отъ шлихты. . . 96
Очищеніе воды. 25

П.

Пассиръ. 85
Патока. 47, 291
Пенька 12
Перегонъ 16
Перекатъ 258, 279
Перекись водорода. 42
„ свинца. 44
„ натрія 43
Перротина 222
Пигменты. 92
Пломбина 221
Полное бѣленіе хлопчатобумажныхъ тканей. 100
Полученіе розы по пунцовому . . 253
Поташный кубъ. 145
Приготовленіе полубѣлыхъ тканей. 98
Пробное крашеніе. 212
Стр.
Промывные молота. 115
Протираніе краски. 235
Пунцовое крашеніе 191

Р.

Ракля. 227
Рами 14
Ранжа. 174, 248
Растворители 36
Растечка красокъ. 229
Рвотный камень. 70
Резервъ по кубу 246
„ подъ ализаринъ. 252
„ „ черный анилинъ . . 250
Роданистый аллюминій. 56
Роза пинкъ-зальцъ. 67

С.

Саксонская синь. 154
Сахарная соль. 31
Свинцовый сахаръ. 69
Сенегальская камедь. 89
Сероцинъ 21
Силикатъ 84
Синій растравочный 175
Синія краски 326
Синяя запарная ультрамариновая 285
Смоляное мыло 39
Смѣшанный индофеноловый кубъ. 153
Сода-ашъ 35
„ Сольвэ 35
„ станнатъ. 68
Содовый кубъ. 145
Солильная машина 160
Солка. 196
Соляная кислота 30
Составъ заварныхъ красокъ . . . 259
Спиртовка. 108
Сточныя воды. 28
Сумакъ 80
Суиль. 131
Сушильные барабаны 111
Сушильня. 110
Сѣра какъ протрава. 72
Сѣрная кислота. 29

Стр.
Сѣрнистая кислота 47
„ мѣдь. 45
Сѣроватисто-глиноземная соль. . 59
„ натровая соль . . . 48
Сѣрнокислый глиноземъ 51
Сѣрносинеродистый хромъ 66
Сѣтка. 277

Т.

Таннинъ 79
Тампонъ. 220
Теорія крашенія. 133
Травка 61
Трагантъ 90
Траммъ 20
Трафленіе. 230
Турпантовое масло. 73

У.

Углекислое кали. 34
Уксусная кислота 30
Уксусно-желѣзная соль отъ закиси. 61
Уксусно-кислый глиноземъ. . . . 54
Уксусно-мѣдная соль. 69
Уксусно-свинцовая соль 69
Уксусно-хромовая соль 65

Ф.

Фибронинъ. 21
Физика 68
Фіолетовыя краски. 330
Фосфорно-натровая соль. 85
Фтористый хромъ 65

Х.

Хина-клэй. 87
Хлопокъ. 6
Хлористое олово. 67
Хлористый аллюминій 57
„ марганецъ 68
Хлорновато-аллюминіевая соль. . 57
Хлорное олово. 67
Хлорный хромъ. 65

Стр.
Хлоръ какъ протрава 71
Хромовые квасцы 64
Хромпикъ. 64

Ц.

Центрофуга 110
Цинковый кубъ 151
Цинковая пыль 47

Ч.

Чекмари. 309
Череденіе куба. 150
Черная кампешевая запарная. . . 280
Чернильные орѣшки. 80
Черный анилинъ запарной. . . . 287
Черныя краски 334
Чехолъ 228

Ш.

Шарлахъ 165
Шасси. 220
Шелковый клей 21
Шелкъ 19
„ тусса. 23
Шерстное масло. 38
Шерстяной потъ. 16
Шмаковка. 198
Шмакъ 80

Щ.

Щавелевая кислота 31
Щавелево-аллюминіевая соль. . . 58
Щелочи. 34
Щелочная вытравка по пунцовому. 241
„ хромовая протрава . . 66
„ сурьмяная „ . . 71

Ѣ.

Ѣдкое кали 34
Ѣдкій натръ. 34

Я.

Японовая кислота. 178

Э.

Эмеральдинъ. 157

Рис. 1. (1/300)

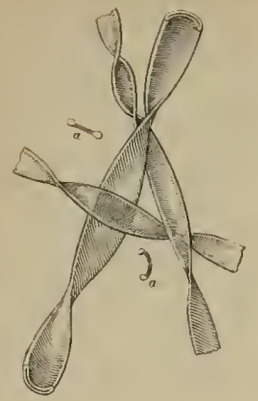


Рис. 3. (1/350)

Рис. 5 (1/350)

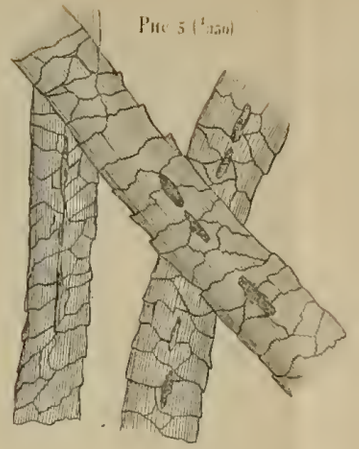


Рис. 7.

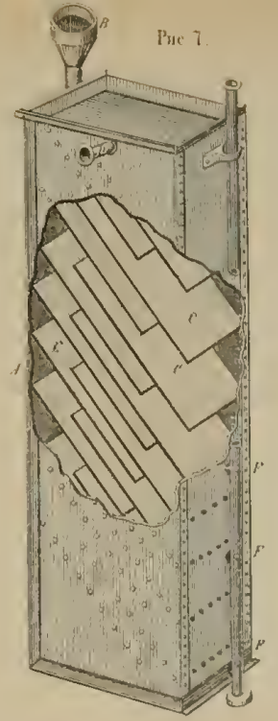


Рис. 2. (1/350)

Рис. 4. (1/450)

Рис. 6.

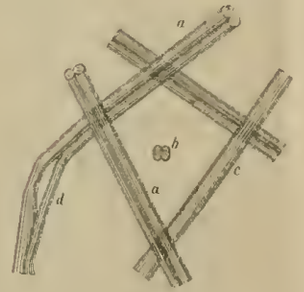
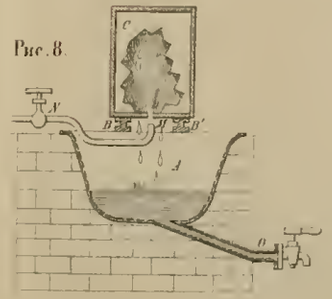


Рис. 8.



ЛИТ. ШМЕРСДОРФЪ & ХАРЬКОВЪ

Рис. 9

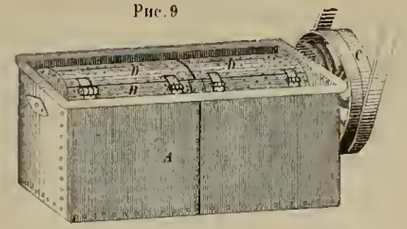


Рис. 10.

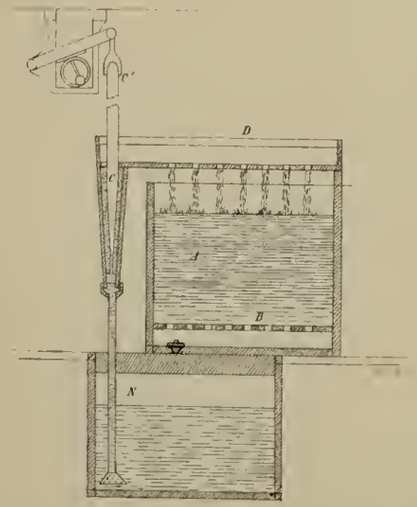


Рис. 11

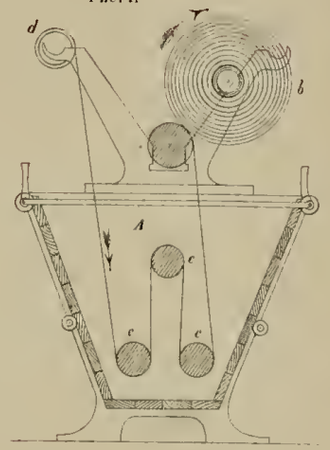


Рис. 12

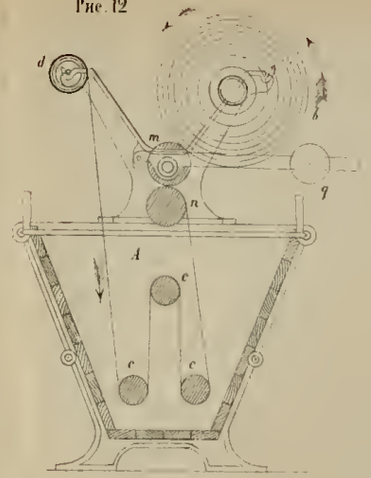


Рис. 13.

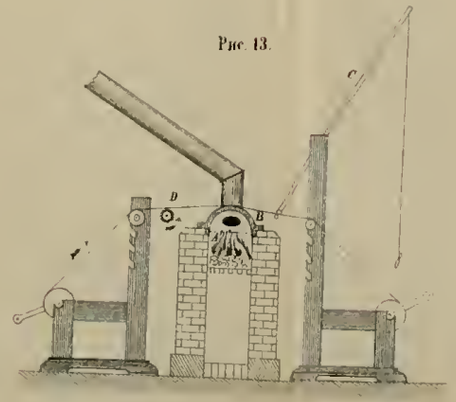


Рис. 14.

Рис. 15.

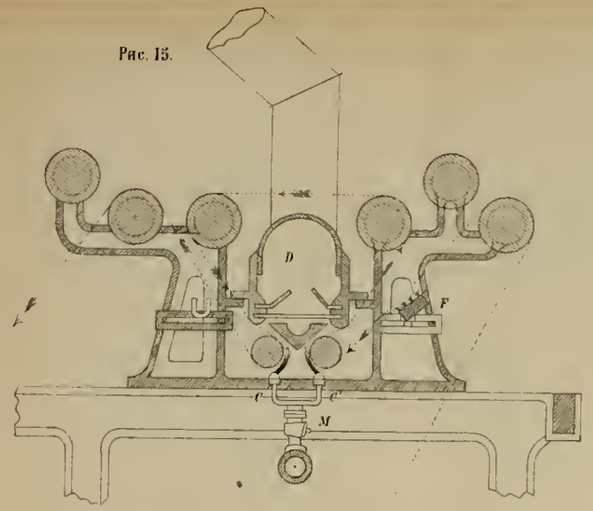


Рис. 17.

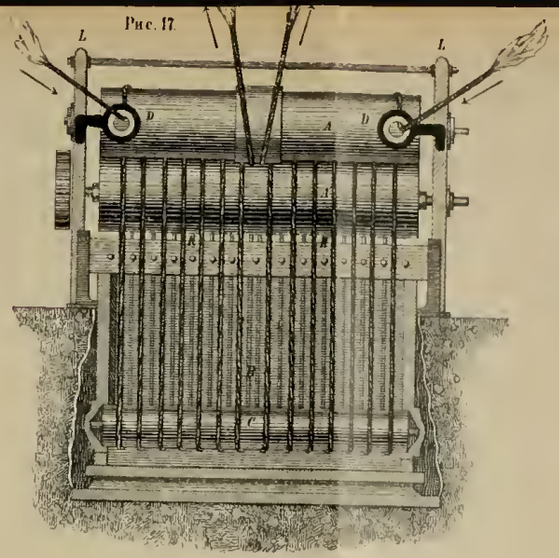


Рис. 18.

Рис. 16.

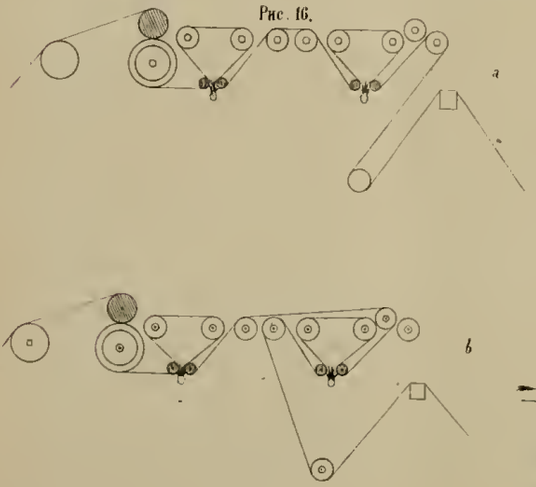


Рис. 19

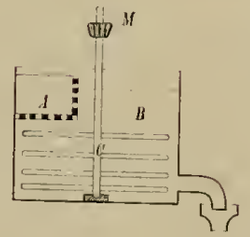


Рис. 20

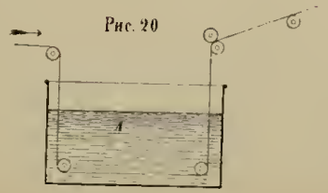
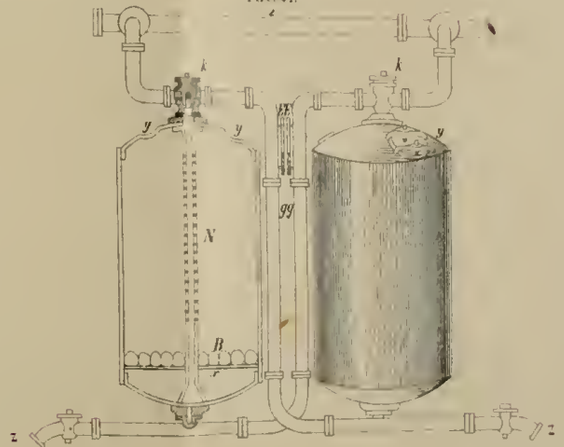


Рис. 21.



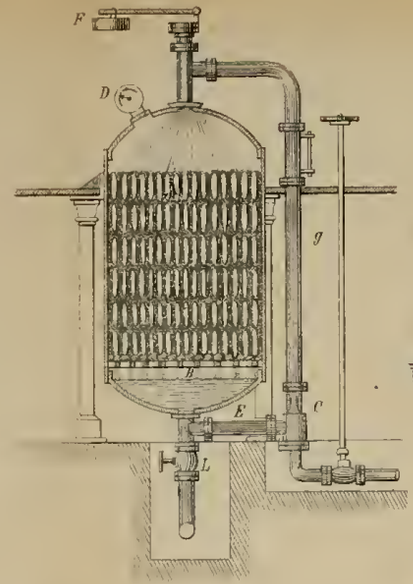


Рис. 25

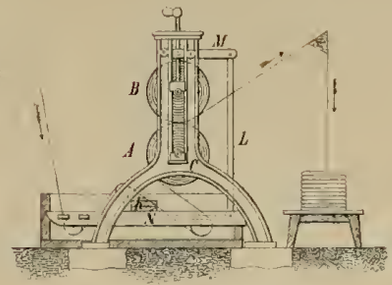


Рис 26

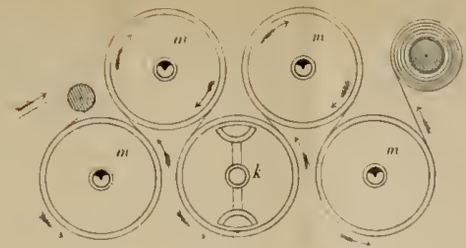


Рис 27.

Рис 24.

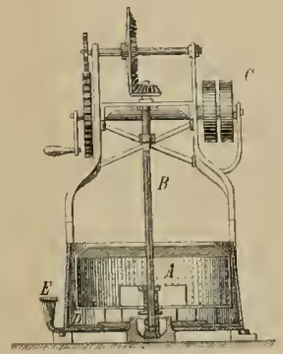


Рис 25

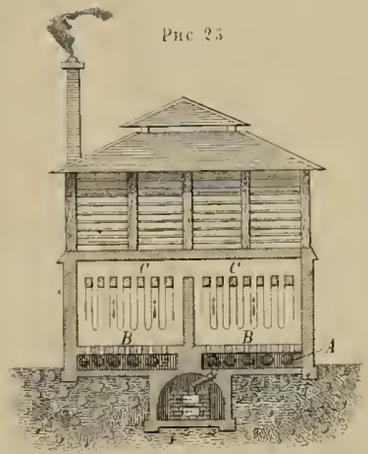
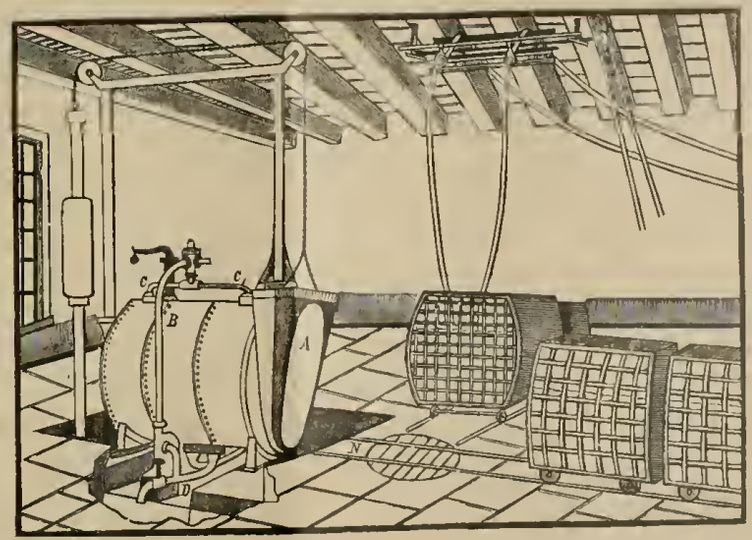


Рис 26



ЛИТ БЕЕРСДОРФЪ & ХАРЬКОВЪ

Рис 29

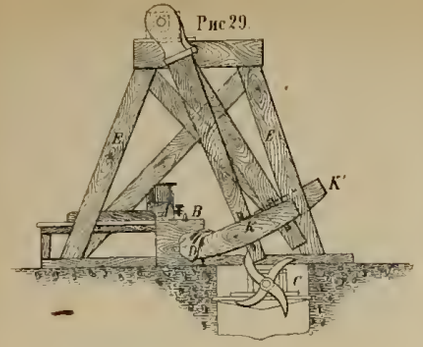


Рис 34

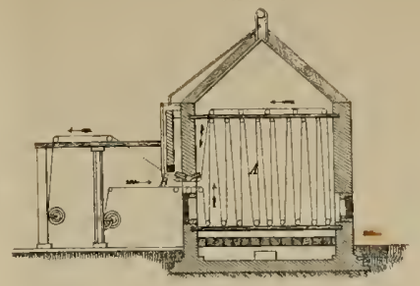


Рис. 32.

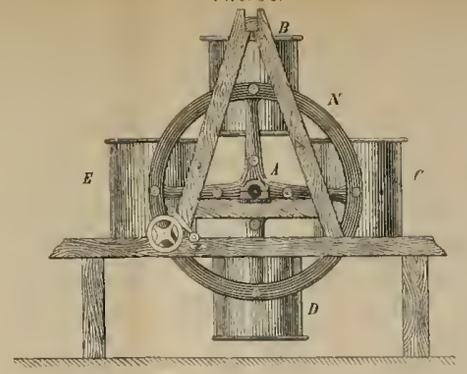


Рис. 30.

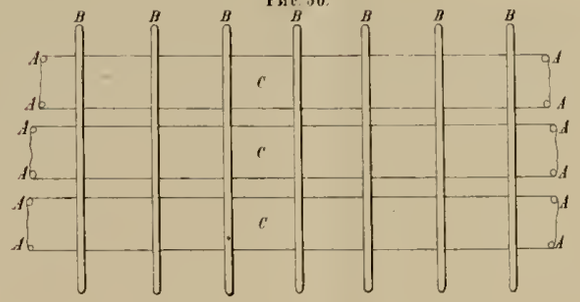


Рис 33.

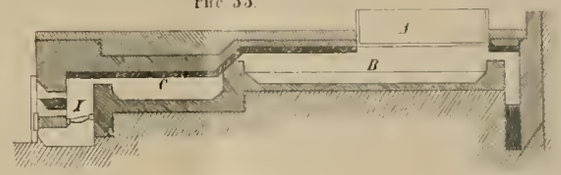


Рис. 31.

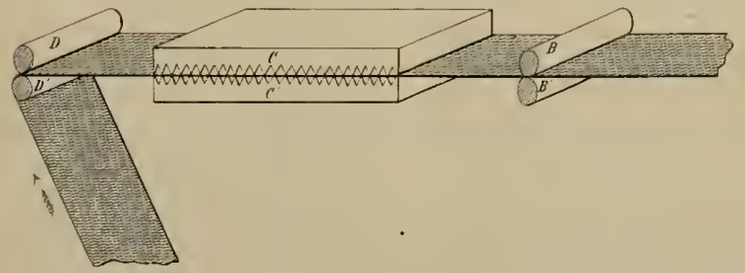


Рис 35

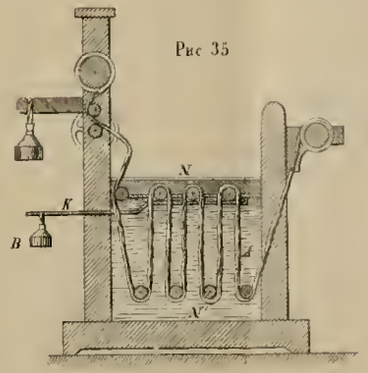
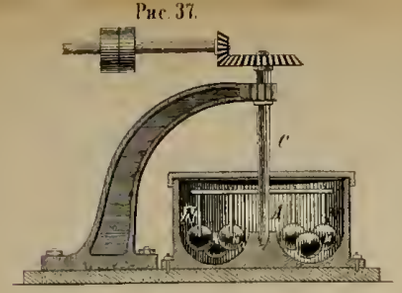


Рис 36

Лит. Бевердорфъ Харьковъ

Рис. 37.



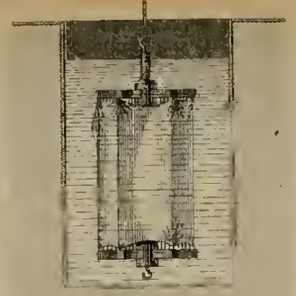


Рис. 41

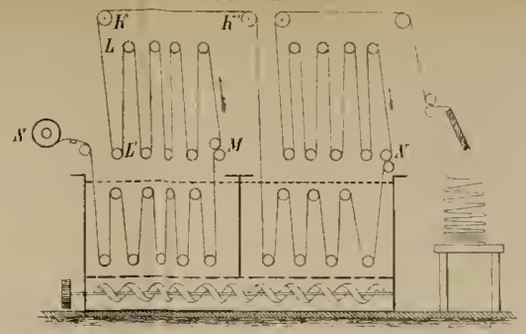
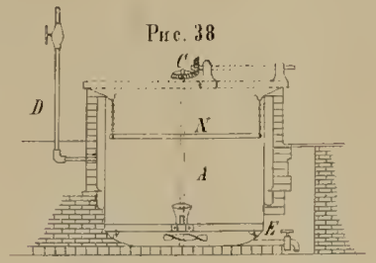


Рис. 38



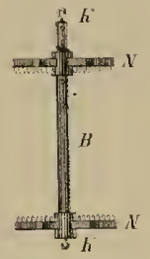


Рис. 42.

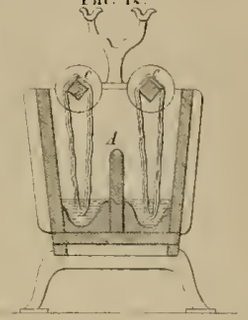


Рис 43.

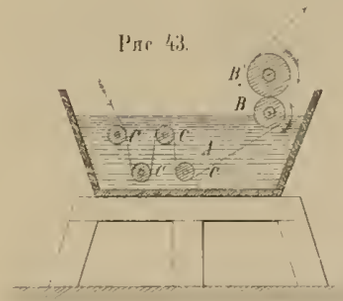


Рис. 40.

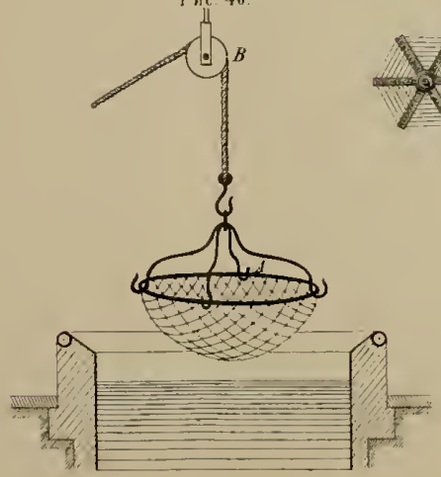
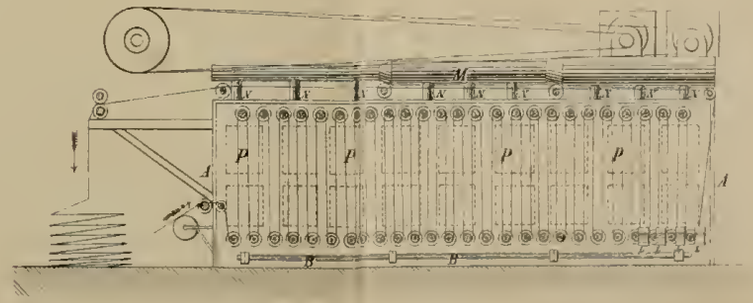


Рис 44



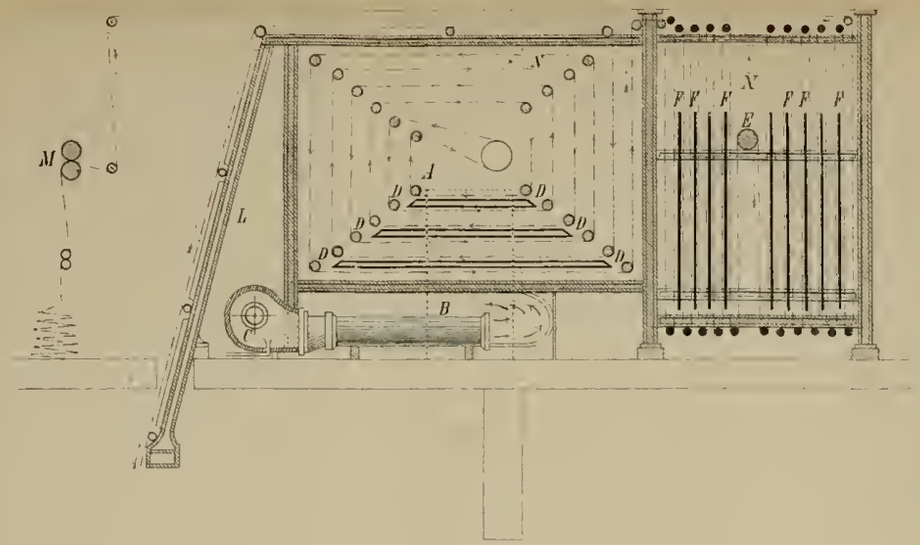


Рис. 47.

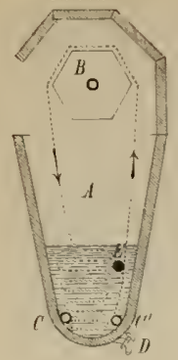


Рис. 46.

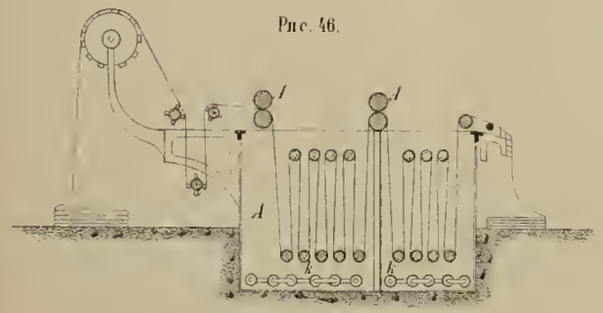


Рис. 48.

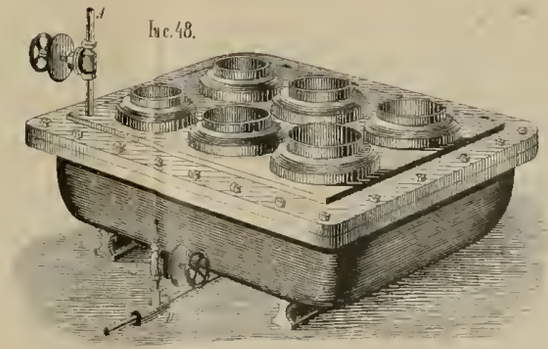


Рис. 49

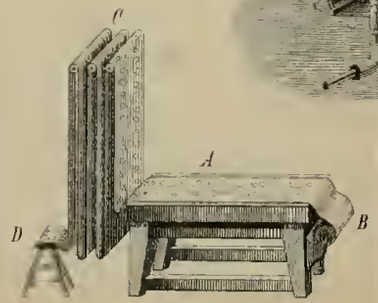


Рис. 50

ЛИТ. БЕЕРСДОРФЪ ХАРЬКОВЪ

Рис. 51.

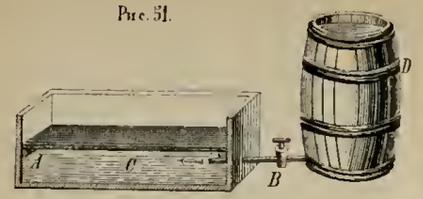


Рис. 52.

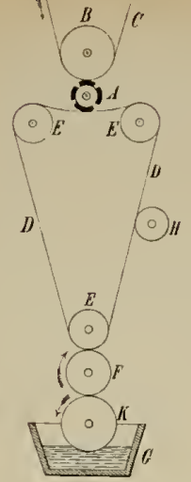


Рис. 57.

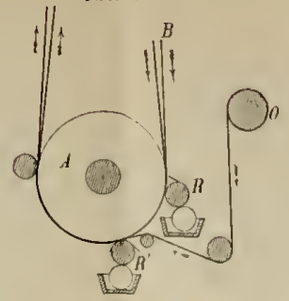


Рис. 53.

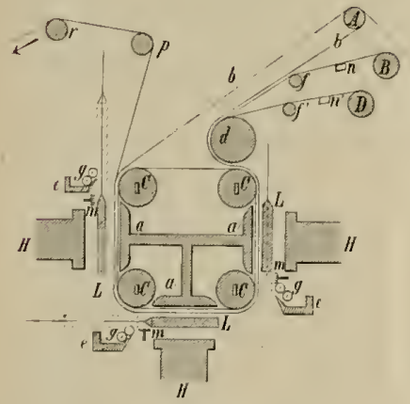


Рис. 54.

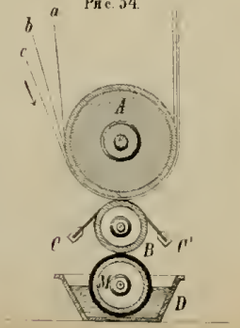


Рис. 55

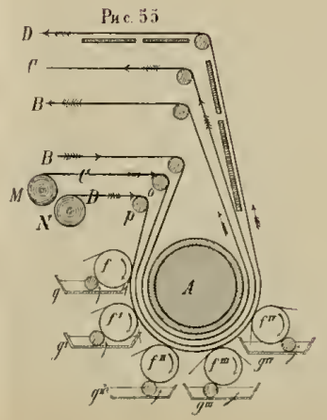
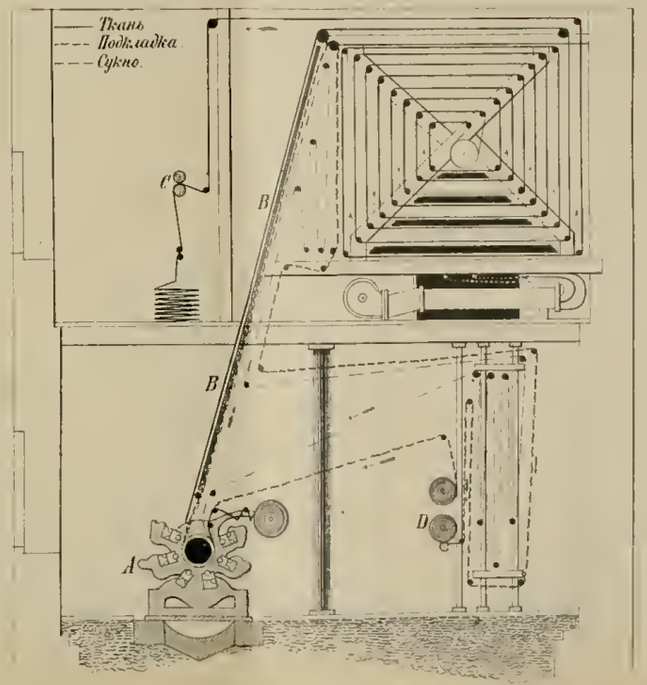


Рис. 56



ЛИТ. БЕЖЕРСДОРФЪ, ХАРЬКОВЪ

Рис. 58.

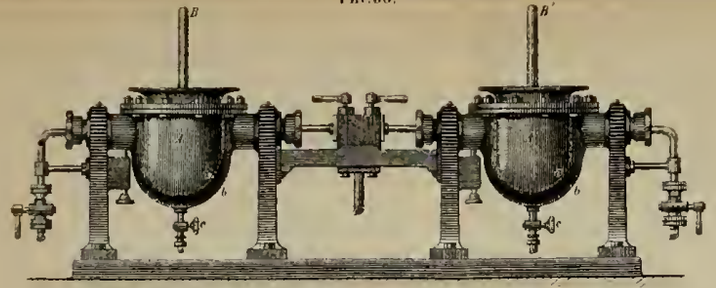


Рис. 59.

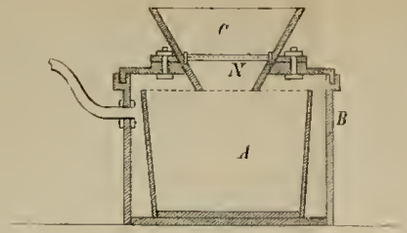


Рис. 64.

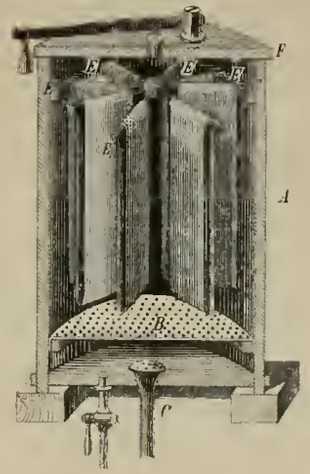


Рис. 60.

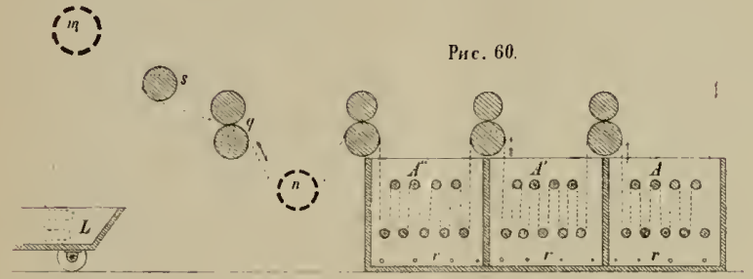


Рис. 63.

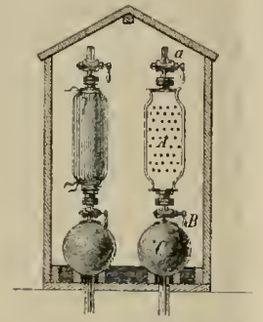


Рис. 61.

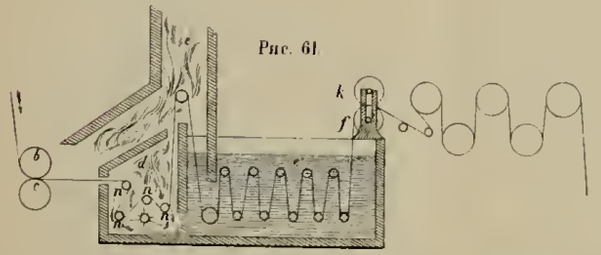


Рис. 66.

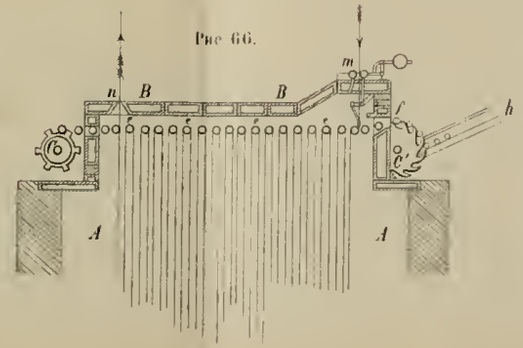
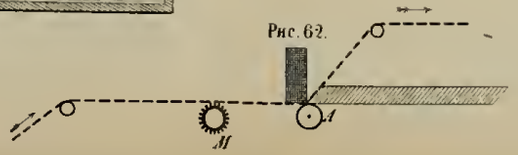
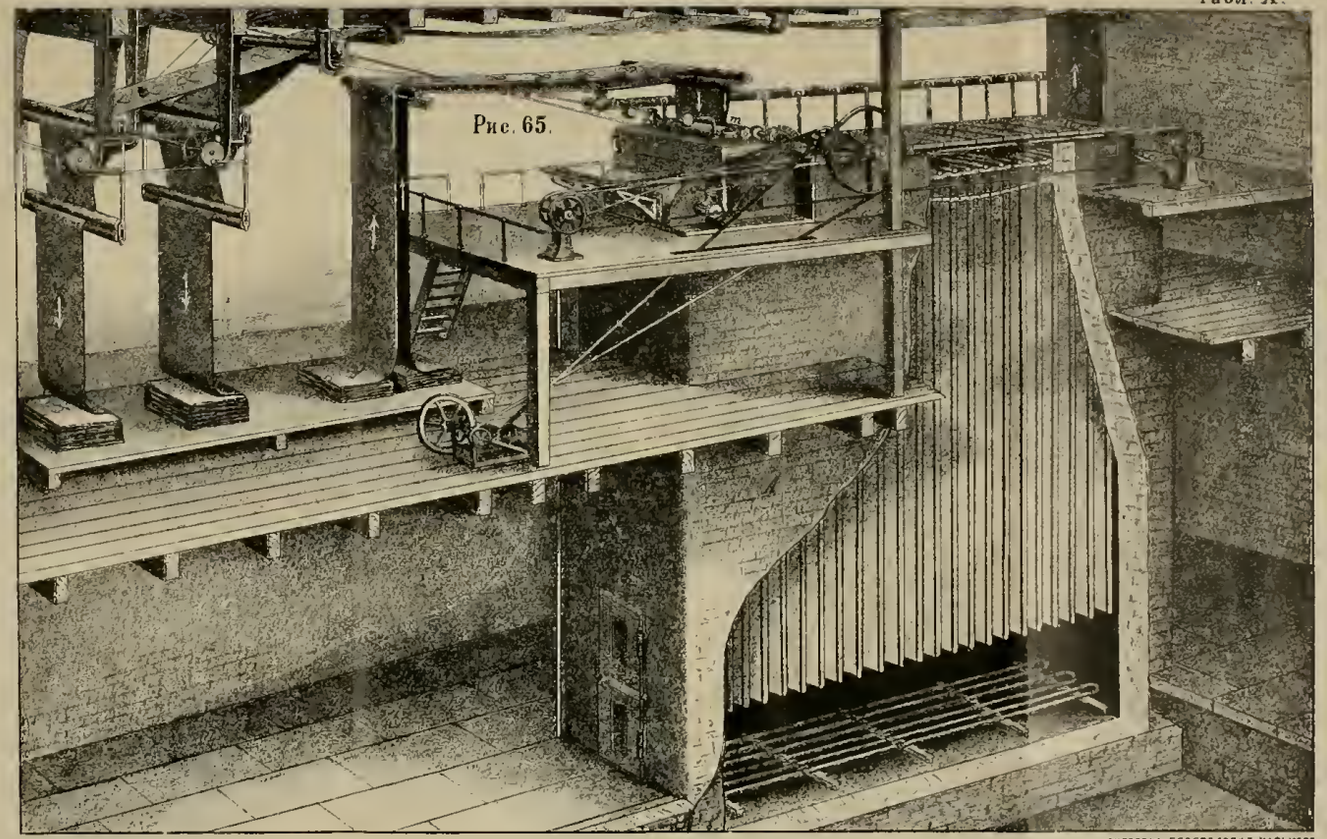


Рис. 62.



ЛИТ. БЫВЕРС. ЛОРФ. К. КАРЛИНОВЪ



Литограф. Беверсдорфъ, Харьковъ.

Рис. 68.

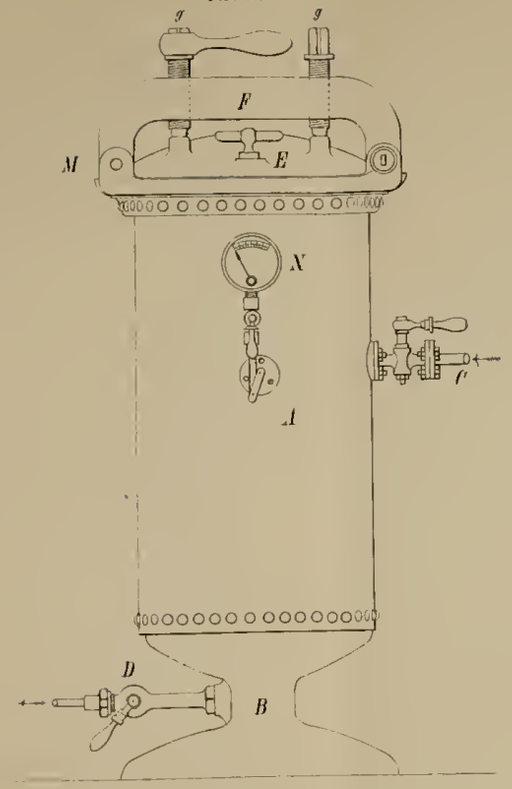


Рис. 67.

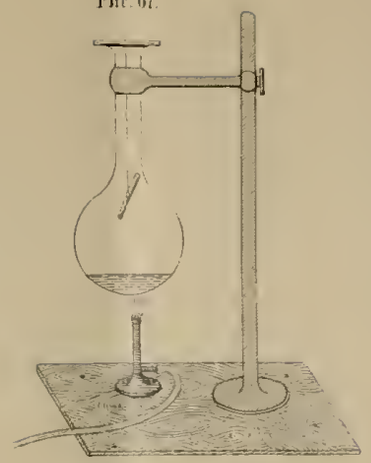


Рис. 69.

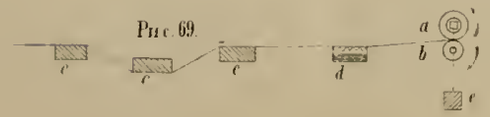
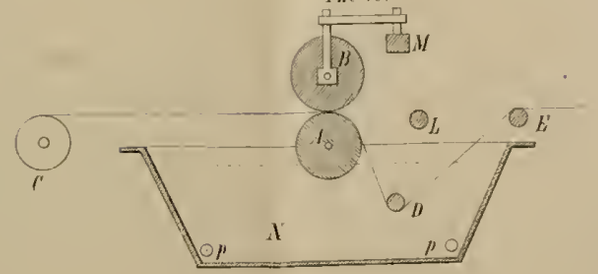


Рис. 70.



ЛИТ. БЕЙЕРСДОРФЪ ХАРЬКОВЪ

Рис. 71.

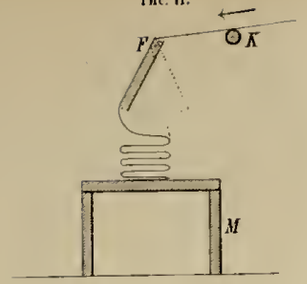


Рис. 72.

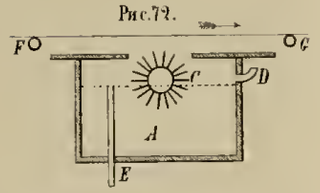


Рис. 75

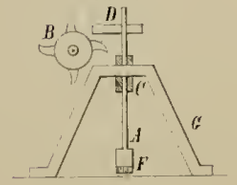


Рис. 74.

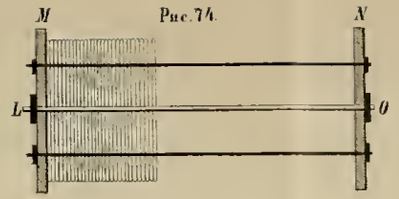
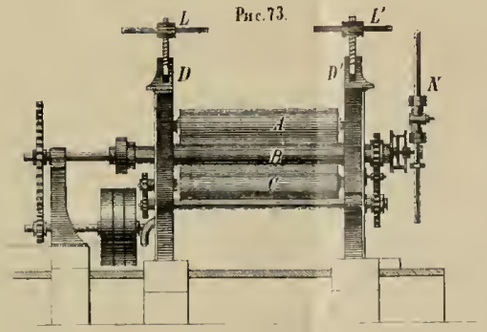
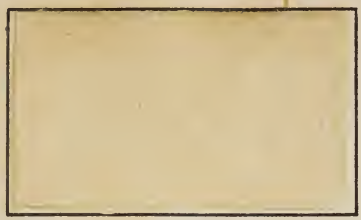


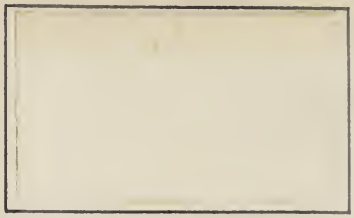
Рис. 73.



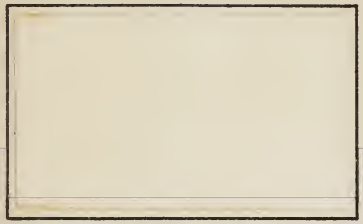
I.



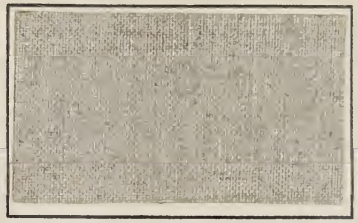
1



2



3

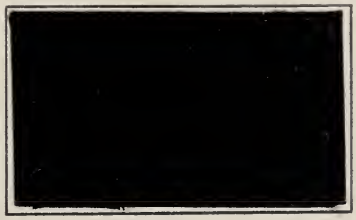


4

5

6

7



8

II.

9

10

11

12

13

14

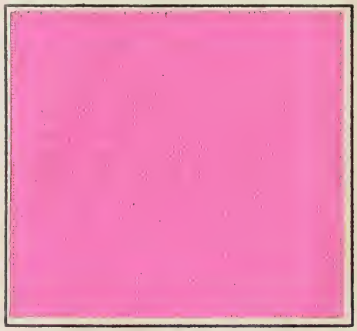
15

16

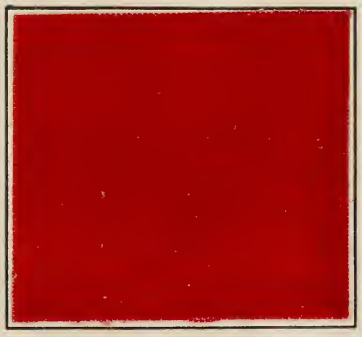
17

18

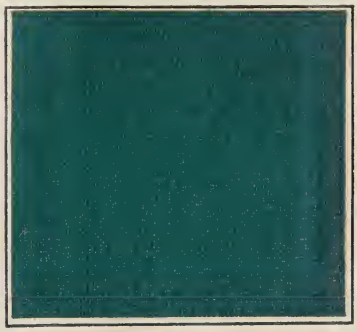
19



20

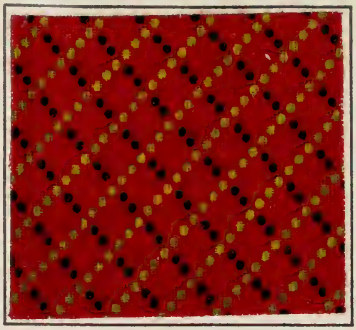


21



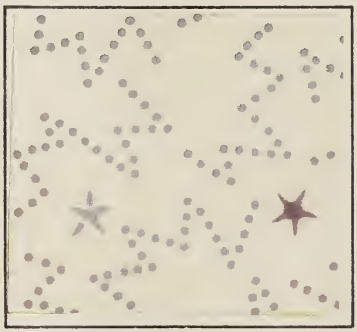
22

23

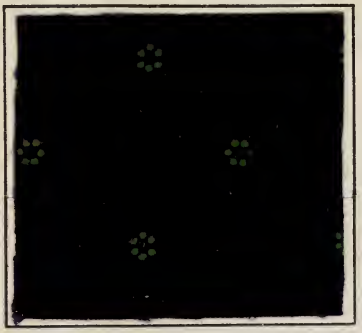


24

25



26



27

28

29

30

31

32

33

34

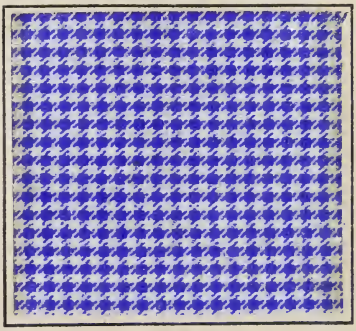
35

36

37

38

39



40

COMPLETE / NOTHING
18 plates (16 with
frontispiece)

86-B4897

CONS.
SPECIAL
TP
893
L71
1893

86-B
4847

GETTY CENTER LIBRARY